

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-318019

(43)Date of publication of application : 31.10.2002

(51)Int.Cl. F25B 1/00
 F24H 1/00
 F25B 30/02
 F25B 41/04
 F25B 43/00

(21)Application number : 2001-074896

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 15.03.2001

(72)Inventor : TAKEUCHI HIROTSUGU
 MAKITA KAZUHISA
 ISHIKAWA HIROSHI
 IRITANI KUNIO
 NOMURA SATORU
 SAKAKIBARA HISASUKE
 IKEGAMI MAKOTO
 TAKEUCHI MASAYUKI
 YAMANAKA YASUSHI

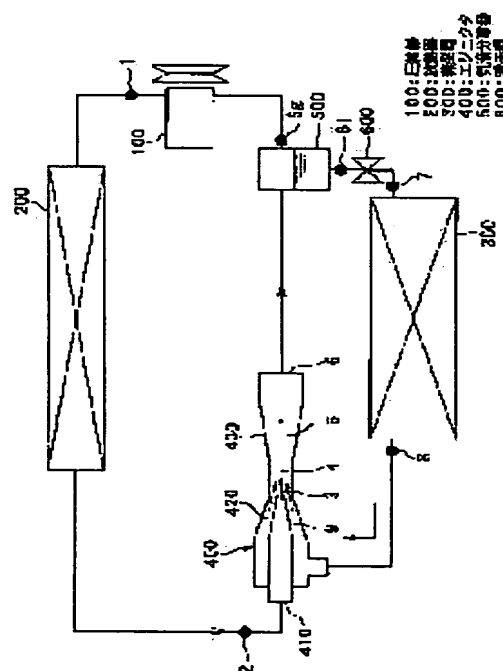
(30)Priority

Priority number : 2000077827	Priority date : 15.03.2000	Priority country : JP
2000273585	08.09.2000	JP
2000387618	20.12.2000	JP
2001005196	12.01.2001	JP
2001040496	16.02.2001	JP

(54) EJECTOR CYCLE, GAS AND LIQUID SEPARATOR EMPLOYED FOR THE SAME AND HOT-WATER SUPPLIER, AND HEAT CONTROL SYSTEM EMPLOYING THE EJECTOR CYCLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the performance coefficient of a refrigerating cycle, while realizing dechlorofluorocarbonizing countermeasure.
 SOLUTION: Carbon dioxide is employed as refrigerant in an ejector cycle, while reducing the pressure of the same to expand in an ejector 400 from the super critical zone of the same. According to this method, the difference in the specific enthalpies (adiabatic heat drop) between the refrigerant inlet port of a nozzle 410 and the refrigerant outlet port of the nozzle 410 can be increased, since ratio of changing amount Δh of the specific enthalpy with respect to the amount of change Δp of pressure ($\Delta h/\Delta p$) of carbon dioxide is larger, as compared with that of chlorofluorocarbon and, in addition, a pressure difference upon pressure reducing and expansion is increased. The gas phase refrigerant and the liquid phase refrigerant have substantially the same density in the supercritical zone, whereby the



liquid phase refrigerant and the gas phase refrigerant, reduced in pressure and expanded in the ejector 400 (nozzle 410), are accelerated substantially to the same speed. Accordingly, energy conversion efficiency in the ejector 400 (nozzle 410) is increased, whereby the performance coefficient is improved.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.05.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3322263

[Date of registration] 28.06.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-318019
(P2002-318019A)

(43)公開日 平成14年10月31日(2002. 10. 31)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ド ⁸ (参考)
F 2 5 B 1/00	3 9 5	F 2 5 B 1/00	3 9 5 Z
	3 2 1		3 2 1 B
	3 3 1		3 3 1 D
	3 8 9		3 8 9 A
F 2 4 H 1/00	6 1 1	F 2 4 H 1/00	6 1 1 N

審査請求 有 請求項の数48 O L (全 63 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号	特願2001-74896(P2001-74896)	(71)出願人	000004260 株式会社デンソー 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(22)出願日	平成13年3月15日(2001. 3. 15)	(72)発明者	武内 裕嗣 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(31)優先権主張番号	特願2000-77827(P2000-77827)	(72)発明者	牧田 和久 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内
(32)優先日	平成12年3月15日(2000. 3. 15)	(74)代理人	100100022 弁理士 伊藤 洋二 (外2名)
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願2000-273585(P2000-273585)		
(32)優先日	平成12年9月8日(2000. 9. 8)		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		
(31)優先権主張番号	特願2000-387618(P2000-387618)		
(32)優先日	平成12年12月20日(2000. 12. 20)		
(33)優先権主張国	日本 (J P)		

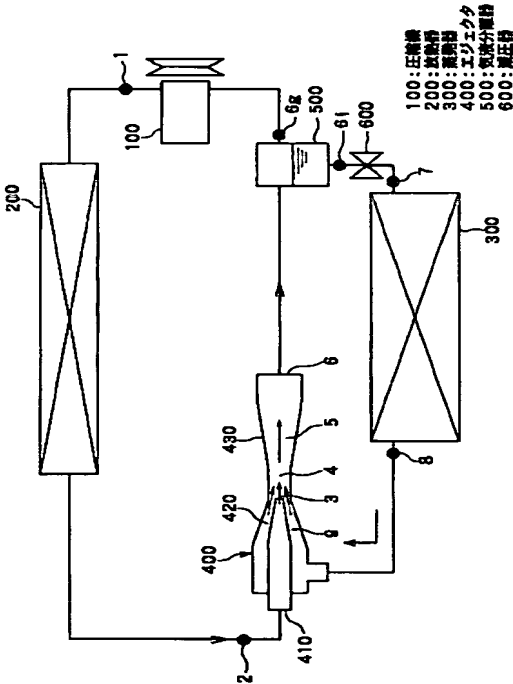
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エジェクタサイクル、これに用いる気液分離器、並びにこのエジェクタサイクルを用いた給湯器及び熱管理システム

(57)【要約】

【課題】 脱フロン対策を図りつつ、冷凍サイクルの成績係数を向上させる。

【解決手段】 エジェクタサイクルにおいて、冷媒として二酸化炭素を用い、超臨界域からエジェクタ400にて減圧膨張させる。これにより、二酸化炭素はフロンに比べて圧力の変化量ΔPに対する比エンタルピの変化量Δhの比(=Δh/ΔP)が大きいことに加えて、減圧膨張時の圧力差が大きくなるので、ノズル410の冷媒入口とノズル410の冷媒出口での比エンタルピ差(断熱熱落差)を大きくすることができる。また、超臨界域においては、気相冷媒も液相状態と略等しい密度を有しているので、エジェクタ400(ノズル410)にて減圧膨張された冷媒は、液相冷媒も気相冷媒と略同等の速度まで加速される。このため、エジェクタ400(ノズル410)でのエネルギー変換効率が高くなり、成績係数が向上する。



(2) 002-318019 (P2002-ch819)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器(500)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項2】 前記エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を臨界圧力未満に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタサイクル。

【請求項3】 前記エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を気液2相域に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする請求項1に記載のエジェクタサイクル。

【請求項4】 前記気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気液分離しており、

さらに、前記圧力調整手段(710、720)は、前記エジェクタ(400)より冷媒流れ上流側に設けられていることを特徴とする請求項2又は3に記載のエジェクタサイクル。

【請求項5】 前記気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気液分離しており、
前記圧力調整手段(710、720)は、前記エジェクタ(400)より冷媒流れ下流側に設けられていることを特徴とする請求項2又は3に記載のエジェクタサイクル。

【請求項6】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離器(500)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、

さらに、前記気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給することを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項7】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)

と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する第1、2気液分離器(500、510)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、
前記第1気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給し、
さらに、前記第2気液分離器(510)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給することを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項8】 前記エジェクタ(400)は、
前記放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)と、
前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)とを有して構成されており、

さらに、前記第1気液分離器(500)は、前記昇圧部(420、430)内にて液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項7に記載のエジェクタサイクル。

【請求項9】 前記第1気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)の冷媒通路断面のうち略中央部において液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項6ないし8のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項10】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱

(3) 002-318019 (P2002-ch 隠隠

器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記圧縮機(100)の吸入される冷媒を加熱する加熱手段(800、810、820、830)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項11】 前記加熱手段(800)は、前記放熱器(200)から流出した冷媒と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項10に記載のエジェクタサイクル。

【請求項12】 前記加熱手段(800、810、820、830)は、前記圧縮機(100)を駆動する駆動源(Mo)と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項11に記載のエジェクタサイクル。

【請求項13】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項14】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、
前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項15】 前記流量調整手段(Mo)は、前記圧縮機(100)の吐出流量を調節することにより前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節することを特徴とする請求項14に記載のエジェクタサイクル。

【請求項16】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記エジェクタ(400)における冷媒の昇圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項17】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されており、
さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記ノズル(410)における冷媒の減圧膨張量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項18】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記蒸発器(300)に流入する前の冷媒の減圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項19】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記蒸発器(300)内の温度を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項20】 前記エジェクタ効率制御手段(730)

(4) 002-318019 (P2002-ch1 腺隠

0)は、前記蒸発器(300)内の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項21】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記放熱器(200)を流通する冷媒流量(G_n)と前記蒸発器(300)を流通する冷媒流量(G_e)との比を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項22】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の高圧冷媒の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項23】 請求項1ないし22のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換することにより給湯水を加熱することを特徴とする給湯器。

【請求項24】 請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、熱交換後の給湯水の温度を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項25】 請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記放熱器(200)を流通する冷媒の温度と給湯水の温度との差を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項26】 請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項27】 請求項23ないし26のいずれか1つに記載の給湯器を有し、前記蒸発器(300)を複数個として、これら複数個の前記蒸発器(300)のいずれかにて室内の空調を行うことを特徴とする熱管理システム。

【請求項28】 加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク(750)を有しており、前記貯湯タンク(750)に蓄えられた給湯水にて前記圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱することを特徴とする請求項27に記載の熱管理システム。

【請求項29】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発

した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、

前記タンク部(540)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項30】 前記エジェクタ(400)は、内部を流通する冷媒が鉛直方向に下方側から上方側に向けて流通するように構成されていることを特徴とする請求項29に記載の気液分離器。

【請求項31】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)側には、前記冷媒出口部(431)から流出する冷媒を衝突させる衝突壁(541)が設けられていることを特徴とする請求項29又は30に記載の気液分離器。

【請求項32】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、

前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、前記冷媒出口部(431)から噴出する冷媒が前記タンク部(540)の内壁に衝突するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項33】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)から略水平方向に冷媒が噴出するように構成されていることを特徴とする請求項32に記載の気液分離器。

【請求項34】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧加速させるノズル(410)と、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流とこの冷媒流により吸引された前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒と混合する混合部(420)と、

(5) 002-318019 (P2002-chD19)

前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を上昇させるディフューザ(430)とを有して構成されており、

前記エジェクタ(400)のうち、少なくとも前記ノズル(410)は、前記タンク部(540)外に位置していることを特徴とする請求項29ないし33のいずれか1つに記載の気液分離器。

【請求項35】 前記タンク部(540)のうち、蒸発器(300)側に接続される液相冷媒の出口には、この出口から流出する液相冷媒を減圧する絞り手段(600)が設けられていることを特徴とする請求項29ないし34のいずれか1つに記載の気液分離器。

【請求項36】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、前記エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項37】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との

間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項38】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒温度に基づいて高压側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項39】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項40】 前記制御弁(731~733)と前記エジェクタ(400)とが一体化されていることを特徴

(6) 002-318019 (P2002-0. 隠

とする請求項37ないし39のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項41】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されており、

前記制御弁(731~733)と前記ノズル(410)とが一体化されていることを特徴とする請求項37ないし39のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項42】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項43】 冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧

力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項44】 前記圧縮機(100)に吸入される冷媒と前記放熱器(200)出口側の冷媒とを熱交換する熱交換器(800)を備えることを特徴とする請求項37ないし43のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項45】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(551)を備える気液分離器(500)であって、

前記タンク部(551)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記タンク本体(551)の一部が前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする気液分離器。

【請求項46】 前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)には、前記タンク本体(551)の接触して前記ディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)が設けられていることを特徴とする請求項45に記載の気液分離器。

【請求項47】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、

前記タンク部(540)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする気液分離器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、冷媒を減圧膨張さ

(7) 002-318019 (P2002-1 録)

せて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギー（通常の蒸気圧縮式冷凍サイクルでは膨張弁等の減圧器で捨てられていた運動エネルギー）を圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有するエジェクタサイクルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、蒸気圧縮式冷凍サイクルに使用される冷媒の脱フロン対策の1つとして、例えば特公平7-18602号公報に記載のように二酸化炭素を使用した蒸気圧縮式冷凍サイクル（以下、冷凍サイクルと略す。）が提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、二酸化炭素を冷媒とする冷凍サイクルでは、高圧側圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させる必要があるため、圧縮機で必要とする動力が大きく、フロンを冷媒とする冷凍サイクルに比べて、冷凍サイクルの成績係数（効率）が低いという問題がある。

【0004】本発明は、上記点に鑑み、脱フロン対策を図りつつ、冷凍サイクルの成績係数を向上させることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器（500）とを備え、エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0006】これにより、超臨界域で使用される冷媒は一般的にフロンに比べて圧力の変化量（ ΔP ）に対する比エンタルピーの変化量（ Δh ）の比（ $=\Delta h/\Delta P$ ）が大きいため、減圧時に発生する膨張エネルギーをより多く回収できる。

【0007】また、エジェクタ（400）から流出した中間圧（圧縮機の吐出圧より低く、かつ、蒸発器内圧力より高い圧力）から超臨界圧力まで上昇させるので、圧縮機にて蒸発器内圧力から超臨界圧力まで上昇させるサイクルに比べて圧縮機の消費動力を低減することができる。

【0008】また、超臨界域においては、気相冷媒も液相状態と略等しい密度を有しているため、エジェクタ

（400）にて減圧膨張された冷媒は、液相冷媒も気相冷媒と略同等の速度まで加速される。このため、エジェクタ（400）でのエネルギー変換効率が高くなり、フロンを冷媒とするエジェクタサイクルに比べて成績係数が向上する。

【0009】因みに、フロンを冷媒とするエジェクタの効率は約20%～約30%に対して、二酸化炭素を冷媒とするエジェクタの効率は約50%となり、効率がフロンの約2倍程度となる。この結果、エジェクタサイクルの成績係数の向上効果は、フロンを冷媒とする場合が30%～40%であるのに対して、二酸化炭素を冷媒とする場合は40%～60%程度となる以上に述べたように、本発明によれば、超臨界域で使用される冷媒を使用することによりフロンの使用を廃止しつつ、エジェクタサイクルの成績係数（効率）を向上させることができる。

【0010】請求項2に記載の発明では、エジェクタ（400）にて昇圧された冷媒の圧力を臨界圧未満に調整する圧力調整手段（710、720）が設けられていることを特徴とする。

【0011】これにより、気液分離器（500）内の圧力が臨界圧以上となることを防止できるので、確実に冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離できる。

【0012】請求項3に記載の発明では、エジェクタ（400）にて昇圧された冷媒の圧力を気液2相域に調整する圧力調整手段（710、720）が設けられていることを特徴とする。

【0013】これにより、確実に冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離できる。

【0014】請求項4に記載の発明では、気液分離器（500）は、エジェクタ（400）から流出した冷媒を気液分離しており、さらに、圧力調整手段（710、720）は、エジェクタ（400）より冷媒流れ上流側に設けられていることを特徴とする。

【0015】これにより、気液分離器（500）内の圧力が臨界圧以上となることを防止できるので、確実に冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離しつつ、冷媒の流通抵抗（圧力損失）が増大することを防止できる。

【0016】なお、気液分離器（500）は、請求項5に記載の発明のごとく、エジェクタ（400）から流出した冷媒を気液分離しており、圧力調整手段（710、720）は、エジェクタ（400）より冷媒流れ下流側に設けてもよい。

【0017】請求項6に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（100）の吸入圧

(8) 002-318019 (P2002-019)

を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離器(500)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、さらに、気液分離器(500)は、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給することを特徴とする。

【0018】これにより、請求項1に記載の発明と同様に、超臨界域で使用される冷媒を使用することによりフロンの使用を廃止しつつ、エジェクタサイクルの成績係数(効率)を向上させることができる。

【0019】ところで、エジェクタサイクルではエジェクタ効率が高くなると、圧縮機(100)の圧縮仕事が小さくなるものの、後述するように、蒸発器(300)に流入する際の冷媒の比エンタルピが大きくなってしまい、蒸発器(300)で発生する冷凍能力が小さくなってしまふ。

【0020】これに対して、本発明では、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給するので、圧縮機(100)の圧縮仕事を小さく(高いエジェクタ効率を維持)しつつ、蒸発器(300)に流入する際の冷媒の比エンタルピが大きくなってしまふことを防止して冷凍能力を大きくすることができる。

【0021】請求項7に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する第1、2気液分離器(500、510)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、第1気液分離器(500)は、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給し、さらに、第2気液分離器(510)は、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給することを特徴とする。

【0022】これにより、請求項7に記載の発明と同様に、超臨界域で使用される冷媒を使用することによりフロンの使用を廃止しつつ、エジェクタサイクルの成績係数(効率)を向上させながら、冷凍能力を大きくすることができる。

【0023】なお、請求項8に記載の発明のごとく、エ

ジェクタ(400)の昇圧部(420、430)の冷媒出口側にて液相冷媒を分離抽出するように第1気液分離器(500)を構成することが望ましい。

【0024】また、請求項9に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)の冷媒通路断面のうち略中央部において液相冷媒を分離抽出するように第1気液分離器(500)を構成すれば、効率良く液相冷媒を分離抽出することができる。

【0025】請求項10に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と圧縮機(100)の吸入される冷媒を加熱する加熱手段(800、810、820、830)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0026】これにより、圧縮機(100)に吸入される冷媒の温度を上昇させることができるので、圧縮機(100)から吐出される冷媒の温度が上昇し、放熱器(200)での加熱能力及びサイクルの成績係数を向上させることができる。

【0027】なお、加熱手段(800)は、請求項11に記載の発明のごとく、放熱器(200)から流出した冷媒と圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものにて構成してもよい。

【0028】また、加熱手段(810)は、請求項12に記載の発明のごとく、圧縮機(100)を駆動する駆動源(Mo)と圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものにて構成してもよい。

【0029】請求項13に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒

(9) 002-318019 (P2002- 隠

の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0030】これにより、エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率(エジェクタ効率)を高く維持しながら、エジェクタサイクルを運転することができる。

【0031】請求項14に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0032】これにより、エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率(エジェクタ効率)を高く維持しながら、エジェクタサイクルを運転することができる。

【0033】なお、流量調整手段(Mo)は、請求項15に記載の発明のように圧縮機(100)の吐出流量を調節することによりエジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節してもよい。

【0034】また、請求項16に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)における冷媒の昇圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0035】また、請求項17に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)のノズル(40)における冷媒の減圧膨張量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0036】また、請求項18に記載の発明のごとく、蒸発器(300)に流入する前の冷媒の減圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0037】また、請求項19に記載の発明のごとく、蒸発器(300)内の温度を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0038】また、請求項20に記載の発明のごとく、蒸発器(300)内の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0039】また、請求項21に記載の発明のごとく、放熱器(200)を流通する冷媒流量(Gn)と蒸発器(300)を流通する冷媒流量(Ge)との比を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0040】また、請求項22に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)にて減圧される前の高圧冷媒の圧

力を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0041】また、請求項23に記載の発明のごとく、請求項1ないし22のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換することにより給湯水を加熱してもよい。

【0042】また、請求項24に記載の発明のごとく、請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、熱交換後の給湯水の温度を調節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0043】また、請求項25に記載の発明のごとく、請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、放熱器(200)を流通する冷媒の温度と給湯水の温度との差を調節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0044】また、請求項26に記載の発明のごとく、請求項13ないし15のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を調節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【0045】請求項27に記載の発明では、請求項23ないし26のいずれか1つに記載の給湯器を有し、蒸発器(300)を複数個として、これら複数個の蒸発器(300)のいずれかにて室内の空調を行うことを特徴とする。

【0046】これにより、給湯水を加熱しながら空調を行うことができる。

【0047】請求項28に記載の発明では、加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク(750)を有しており、貯湯タンク(750)に蓄えられた給湯水にて圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱することを特徴とする。

【0048】これにより、圧縮機(100)に吸入される冷媒の温度が次第に上昇していくので、圧縮機(100)の消費動力を低減して放熱器(200)での加熱能力を向上させつつ、エジェクタサイクルの成績係数を向上させることができる請求項29に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、

(10) 102-318019 (P2002-chG 勁隠)

その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(540)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【0049】これにより、エジェクタ(400)のうち冷媒出口部(431)までの大部分を液相冷媒中に浸漬することができるので、エジェクタ(400)を収納するタンク部(540)の上下方向寸法を小さくすることができる。

【0050】なお、エジェクタ(400)は、請求項30に記載の発明のごとく、内部を流通する冷媒が鉛直方向に下方側から上方側に向けて流通するように構成することが望ましい。

【0051】請求項31に記載の発明では、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)側には、冷媒出口部(431)から流出する冷媒を衝突させる衝突壁(541)が設けられていることを特徴とする。

【0052】これにより、エジェクタ(400)から流出(噴出)する冷媒は、衝突壁(541)に衝突して飛散するが、気相冷媒に比べて密度及び粘度が大きい液相冷媒は、衝突壁(541)に衝突して張り付くか、又は気相冷媒に比べて大きく飛散しないため、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができる。

【0053】請求項32に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、冷媒出口部(431)から噴出する冷媒がタンク部(540)の内壁に衝突するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【0054】これにより、請求項30に記載の発明のように衝突壁(541)を設けることなく、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができるので、気液分離器(500)の製造原価低減を図りつつ、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができる。

【0055】なお、請求項30に記載の発明では、請求項33に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)から略水平方向に冷媒が噴出するように構成することが望ましい。

【0056】請求項34に記載の発明では、エジェクタ(400)は、放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧加速させるノズル(410)と、ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流とこの冷媒流により吸引された蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒とを混合する混合部(420)と、ノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ(430)とを有して構成されており、エジェクタ(400)のうち、少なくともノズル(410)は、タンク部(540)外に位置していることを特徴とする。

【0057】これにより、タンク部(540)内のエジェクタ(400)においては、減圧膨張された温度の低い冷媒が流通することとなるので、タンク部(540)内の液相冷媒が蒸発してしまうことを防止でき、蒸発器(300)に十分な量の液相冷媒を供給することができる。

【0058】なお、請求項35に記載の発明のごとく、タンク部(540)のうち、蒸発器(300)側に接続される液相冷媒の出口に、この出口から流出する液相冷媒を減圧する絞り手段(600)を一体的に設けることが望ましい。

【0059】請求項36に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及びノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とする。

【0060】これにより、エジェクタサイクルの運転状態によらず、高いエジェクタ効率を維持しつつ、サイクルを運転することができる。

【0061】ところで、蒸発器(300)の冷媒出口側における加熱度が大きくなると、蒸発器(300)に流入する冷媒流量(G_e)が大きくなる。一方、エジェクタ(400)でのポンプ仕事量が一定であることから、冷媒流量(G_e)が大きくなって流量比(α)が大きく

(図 1) 102-318019 (P2002-A19)

なると、これに応じてエジェクタ(400)での昇圧(ΔP)が減少していく。このため、エジェクタ(400)におけるエネルギー変換効率(以下、エジェクタ効率 η_e と呼ぶ。)が最大となる加熱度が存在する。

【0062】ここで、流量比(α)とは、放熱器(200)を流通する冷媒流量(G_n)に対する蒸発器(300)を流通する冷媒流量(G_e)の比($=G_e/G_n$)を言う。

【0063】そして、請求項37に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【0064】ところで、エジェクタ(400)のノズルを通過する冷媒は、飽和液線を跨ぐようにして減圧されるため、ノズルの途中で冷媒が気液二相状態となり、ノズルの喉部(ノズル内において最も断面積が小さくなる部位)の壁面近傍において冷媒が沸騰する。一方、ノズルの内壁から離れた中央部においては、冷媒が沸騰し難いため、冷媒の液滴を微粒化することが難しく、エジェクタ効率 η_e の低下をもたらす要因となっている。

【0065】これに対して、本発明では、冷媒は、制御弁(731)とノズル(エジェクタ)との2段にて減圧される(絞られる)こととなるので、初段のノズル(この例では、制御弁(731))にて冷媒を一度沸騰させ、二段目のノズル(この例では、ノズル)の入口部にて冷媒を拡大させて圧力を回復させることにより、沸騰核を生成させたまま二段目のノズルにて沸騰させることができる。

【0066】したがって、二段目のノズルにおける冷媒の沸騰を促進することができるので、ノズル(410)の内壁から離れた中央部においても冷媒を沸騰させることができる。延いては、冷媒の液滴を微粒化することができるので、エジェクタ効率 η_e を向上させることができる。

【0067】ところで、高圧側圧力が大きくなると、放

熱器(200)を流通する冷媒流量(G_n)が小さくなる。一方、エジェクタ(400)でのポンプ仕事量が一定であることから、冷媒流量(G_n)が小さくなって流量比(α)が大きくなると、これに応じてエジェクタ(400)での昇圧(ΔP)が減少していく。このため、エジェクタ効率 η_e が最大となる高圧側圧力が存在する。

【0068】そして、請求項38に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒温度に基づいて高圧側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【0069】また、本発明では、冷媒は、制御弁(732)とノズル(エジェクタ)との2段にて減圧される(絞られる)こととなるので、請求項37に記載の発明と同様に、冷媒の液滴を微粒化することができ、エジェクタ効率 η_e を向上させることができる。

【0070】請求項39に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0071】これにより、蒸発器(300)内の圧力が変動しても、この変動に応じて開度を制御することにより、エジェクタ効率 η_e を高く維持することが可能とな

(図2) 02-318019 (P2002-eK19)

る。

【0072】また、本発明では、冷媒は、制御弁(732)とノズル(エジェクタ)との2段にて減圧される(絞られる)こととなるので、請求項37に記載の発明と同様に、冷媒の液滴を微粒化することができ、エジェクタ効率 η_e を向上させることができる。

【0073】なお、請求項40に記載の発明のごとく、制御弁(731~733)とエジェクタ(400)とを一体化してもよい。

【0074】また、請求項41に記載の発明のごとく、制御弁(731~733)とノズル(410)とを一体化してもよい。

【0075】請求項42に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0076】これにより、請求項37に記載の発明と同様に、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【0077】また、制御弁(731)に作用する圧力を請求項37に記載の発明より小さくすることができるので、制御弁(731)の小型化及び製造原価低減を図ることができる。

【0078】請求項43に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮する圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェク

タ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【0079】これにより、請求項37に記載の発明と同様に、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【0080】また、制御弁(731)に作用する圧力を請求項37に記載の発明より小さくすることができるので、制御弁(731)の小型化及び製造原価低減を図ることができる。

【0081】請求項44に記載の発明では、圧縮機(100)に吸入される冷媒と放熱器(200)出口側の冷媒とを熱交換する熱交換器(800)を備えることを特徴とする。

【0082】これにより、制御弁(731~733)に流入する冷媒が冷却されるので、エジェクタ(400)のノズルにおける膨張エネルギーが減少し、ノズルから流出する冷媒の流速が低下するとともに、ノズル出口における冷媒の乾き度が低下する。

【0083】このため、蒸発器(300)からエジェクタ(400)に吸引される吸引冷媒の流量が増大して吸引冷媒の流速が増大するので、ノズルから吹き出す駆動冷媒の流速より吸引冷媒の流速との速度差が小さくなる。したがって、吸引冷媒と駆動冷媒とが混合する際に発生する渦に伴う損失(渦損失)が小さくなるので、エジェクタ効率 η_e が向上する。

【0084】請求項45に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(551)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(551)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、タンク本体(551)の一部がエジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする。

【0085】これにより、エジェクタ(400)のみでディフューザ(430)を構成する場合に比べて、十分な大きさの冷媒通路を有するディフューザ(430)を構成することができる。

【0086】しかも、気液分離器(500)内の空間を利用して十分な大きさの冷媒通路を有するディフューザ(430)を構成しているので、エジェクタ(400)の性能を向上させつつ、エジェクタ(400)を搭載するためのスペースを削減してエジェクタサイクルの設置性を向上させることができる。

【0087】なお、請求項46に記載の発明のごとく、

(図 3) 102-318019 (P 2002-ch@稗隠)

ディフューザ(430)には、タンク本体(511)の接触してディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)を設けることが望ましい。

【0088】請求項47に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(540)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする。

【0089】これにより、エジェクタ(400)(特に、ディフューザ(430))での圧力損失を最小限に抑制しつつ、冷媒の出入口を気液分離器(500)の上方側に集中させることが可能となる。

【0090】図みに、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0091】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)本実施形態は、本発明に係るエジェクタサイクルを二酸化炭素を冷媒とする車両用空調装置に適用したものであり、図1は本実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【0092】100は走行用エンジン等の駆動源(図示せず。)から駆動力を得て冷媒を吸入圧縮する圧縮機であり、200は圧縮機100から吐出した冷媒と室外空気とを熱交換して冷媒を冷却する放熱器(ガスクラ)である。

【0093】300は室内に吹き出す空気と液相冷媒とを熱交換させて液相冷媒を蒸発させることにより冷凍能力を発揮する蒸発器であり、400は放熱器200から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器300にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機100の吸入圧を上昇させるエジェクタである。

【0094】なお、エジェクタ400は、放熱器200から流出した高圧冷媒の圧力エネルギー(圧力ヘッド)を速度エネルギー(速度ヘッド)に変換して冷媒を減圧膨張させるノズル410、ノズル410から噴射する高い速度の冷媒流(ジェット流)により蒸発器300にて蒸発した気相冷媒を吸引する混合部420、及びノズル410から噴射する冷媒と蒸発器300から吸引した冷

媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ430等からなるものである。

【0095】500はエジェクタ400から流出した冷媒が流入するとともに、その流入した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器であり、分離された気相冷媒は圧縮機100に吸引され、分離された液相冷媒は蒸発器300側に吸引される。

【0096】なお、600は、気液分離器500から蒸発器300側に吸引される液相冷媒を減圧する第1減圧器(絞り手段)であり、この第1減圧器600により蒸発器300内の圧力(蒸発圧力)確実に低下させている。

【0097】次に、エジェクタサイクルの概略作動を述べる。

【0098】圧縮機100が起動すると、気液分離器500から気相冷媒が圧縮機100に吸入され、圧縮された冷媒が放熱器200に吐出される。そして、放熱器200にて冷却された冷媒は、エジェクタ400のノズル410にて減圧膨張して蒸発器300内の冷媒を吸引する。

【0099】次に、蒸発器300から吸引された冷媒とノズル410から吹き出す冷媒とは、混合部420にて混合しながらディフューザ430にてその動圧が静圧に変換されて気液分離器500に戻る。

【0100】一方、エジェクタ400にて蒸発器300内の冷媒が吸引されるため、蒸発器300には気液分離器500から液相冷媒が流入し、その流入した冷媒は、室内に吹き出す空気から吸熱して蒸発する。

【0101】図みに、図2は本実施形態に係るエジェクタサイクルの作動を示すp-h線図であり、図2に示す番号は図1に示す番号の位置における冷媒の状態を示すものである。

【0102】このとき、圧縮機100の吸入圧上昇分 ΔP は、混合部420及びディフューザ430での効率によってその絶対値は変化するものの、ノズル410の冷媒入口(図2の2で示す点)とノズル410の冷媒出口(図2の3で示す点)での比エンタルピー差(断熱熱落差)が大きくなるほど、大きくなる。

【0103】次に、本実施形態の特徴(作用効果)を述べる。

【0104】本実施形態では冷媒として二酸化炭素を使用しているので、図2に示すように、エジェクタ400(ノズル410)にて減圧される前の冷媒圧力を圧縮機100にて冷媒の臨界圧力以上(超臨界域)まで昇圧してから減圧膨張させることとなる。

【0105】したがって、減圧膨張時の圧力差が大きくなるので、ノズル410の冷媒入口(図2の2で示す点)とノズル410の冷媒出口(図2の3で示す点)での比エンタルピー差(断熱熱落差)を大きくすることがで

(註4) 02-318019 (P2002-0) 119

きる。延いては、減圧時に発生する膨張エネルギーをより確実に回収できるので、吸入圧上昇分 ΔP を大きくすることができ、エジェクタサイクルの成績係数（効率）を向上させることができる。

【0106】ところで、超臨界域においては、気相冷媒も液相状態と略等しい密度を有しているため、エジェクタ400（ノズル410）にて減圧膨張された冷媒は、液相冷媒も気相冷媒と略同等の速度まで加速される。このため、エジェクタ400（ノズル410）でのエネルギー変換効率が（フロンの約2倍程度と）高くなるので、減圧時に発生する膨張エネルギーをより確実に回収できる。したがって、吸入圧上昇分 ΔP を大きくすることができるので、エジェクタサイクルの成績係数（効率）を向上させることができる。

【0107】また、臨界点から飽和液線側における二酸化炭素の等エントロピ線は、フロンの比べて、圧力の変化量（ ΔP ）に対する比エンタルピーの変化量（ Δh ）の比（ $=\Delta h/\Delta P$ ）が大きいため、エジェクタ400にて減圧膨張させたときに、フロンを冷媒とするエジェクタサイクルに比べてノズル410の冷媒入口とディフューザ430の冷媒入口での比エンタルピー差（断熱熱落差）を大きくすることができる。

【0108】以上に述べたように、本実施形態によれば、二酸化炭素を冷媒としてフロンの使用を廃止しつつ、エジェクタサイクルの成績係数（効率）を向上させることができる。

【0109】なお、図3は本実施形態に係るエジェクタサイクルの成績係数（COP）及び冷凍能力（冷房能力）と高圧側圧力（エジェクタ400（ノズル410）にて減圧される前の冷媒圧力）との関係を示すものであり、図3から明らかなように、高圧側圧力を上昇させるほど、冷凍能力が増大するものの、過度に高圧側圧力を上昇させると、成績係数が悪化するので、成績係数が最大となる高圧側圧力を維持するように、エジェクタ400（ノズル410）の形状及び大きさ、並びに圧縮機100の吐出流量等を制御調整することが望ましい。

【0110】（第2実施形態）ところで、エジェクタサイクルでは、前述のごとく、エジェクタ400にて膨張エネルギーを回収して圧縮機100の吸入圧を上昇させて圧縮機100の駆動力の低減を図っているが、高圧側の冷媒圧力が超臨界以上と高いので、ディフューザ430の出口側での冷媒圧力が臨界圧力以上となるおそれがある。

【0111】そして、ディフューザ430の出口側での冷媒圧力が臨界圧力以上となると、気液分離器500内の圧力も臨界圧力以上となり、気液分離器500内の冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離することができないので、液相冷媒を蒸発器300に供給することができない。

【0112】そこで、本実施形態では、図4に示すよう

に、エジェクタ400にて昇圧された冷媒を減圧する第2減圧器（圧力調整手段）710をエジェクタ400の冷媒流れ下流側に配設するとともに、減圧器710にてエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満（気液二相域）まで減圧調整している。

【0113】（第3実施形態）第2実施形態では、エジェクタ400の冷媒流れ下流側に第2減圧器（圧力調整手段）710を配設してエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満となるように調節したが、本実施形態は、図5に示すように、エジェクタ400の冷媒流れ上流側に第3減圧器（圧力調整手段）720を配設し、この第3減圧器720にてエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満（気液二相域）まで減圧調節するように構成したものである。

【0114】ところで、本実施形態に係る第3減圧器720及び第2実施形態に係る第2減圧器710は、共にエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満となるように調節するものであるが、高圧側の冷媒圧力やエジェクタ400の効率によっては、第2、3減圧器710、720にて冷媒を減圧しなくてもエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力が臨界圧力未満である場合があり得る。

【0115】このような場合には、第2実施形態のごとく、エジェクタ400の冷媒流れ下流側に第2減圧器710を配設すると、第2減圧器710が冷媒の流通抵抗（圧力損失）となり、サイクルの効率を低下させる要因となる。

【0116】これに対して、本実施形態のごとく、エジェクタ400の冷媒流れ上流側に第3減圧器720を配設すれば、必ず超臨界域で減圧が行われることとなるので、エジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力確実にが臨界圧力未満となるように調節しつつ、冷媒の流通抵抗（圧力損失）が増大することを防止できる。

【0117】（第4実施形態）第1～3実施形態では、エジェクタ400から流出した後（ディフューザ430にて昇圧した後）の冷媒を気液分離器500にて気相冷媒と液相冷媒とに分離し、気相冷媒を圧縮機100の吸入側に流出させ、液相冷媒を蒸発器300側に流出させたが、本実施形態は、図6に示すように、気液分離器500を混合部420の冷媒出口部に設けることにより、エジェクタ400から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器300側に供給するとともに、気相冷媒を圧縮機100の吸入側に供給するものである。

【0118】次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【0119】図7（a）はエジェクタ効率 η_e と蒸発器300で発生する冷凍能力 $Q_e (=G_e \times \Delta h)$ との関係を示す数値シミュレーション結果であり、図7（b）はエジェクタ効率 η_e と圧縮機100の吸入圧上昇分 ΔP

(図5) 102-318019 (P2002-dH19)

及び蒸発器300の冷媒入口側と出口側との比エンタルピ差 Δh との関係を示す数値シミュレーション結果であり、図7(c)はエジェクタ効率 η_e と圧縮機100に吸入される冷媒の質量流量 G_r 及び蒸発器300内を流通する冷媒の質量流量 G_e との関係を示す数値シミュレーション結果である。

【0120】そして、図7から明らかなように、エジェクタ効率 η_e が大きくなると、吸入圧上昇分 ΔP が大きくなり圧縮機100の仕事量を低減することができるものの、吸入圧上昇分 ΔP が大きくなると、気液分離器500内の圧力が上昇してしまうので、図8の破線で示されるように、蒸発器300に流入する際の冷媒の比エンタルピが大きくなってしまふ。このため、蒸発器300の冷媒入口側と出口側との比エンタルピ差 Δh が小さくなり、蒸発器300で発生する冷凍能力 Q_e も小さくなってしまふ。

【0121】因みに、エジェクタ効率 η_e とは、放熱器200(高圧側熱交換器)を流通する冷媒の質量流量 G_n とノズル410の出入口のエンタルピ差 Δi_e との積を分母とし、分子には、圧縮機100の仕事としてエネルギーがどの程度回収されたかを示す冷媒流量 G_n と蒸発器300(低圧側熱交換器)を流通する冷媒の質量流量 G_e との和とエジェクタ400での圧力回復 ΔP を置いて定義したものである。具体的には、エジェクタ400に吸引される前の吸引冷媒の速度エネルギーを考慮して、以下の数式1で定義した。

【0122】

【数1】

$$\eta_e = \frac{\Delta P \frac{(G_n + G_e)}{\rho_g} - G_e \frac{U_e^2}{2}}{\Delta i_e \cdot G_n}$$

$$= \frac{(G_n + G_e) \Delta i_r - G_e \frac{U_e^2}{2}}{\Delta i_e \cdot G_n}$$

$\Delta i_e = i_2 - i_3$

$\Delta i_r = i_8' - i_8$

$\Delta P = P_D - P_L$

U_e : 吸引流速

ρ_g : 吸引流ガス密度

【0123】これに対して、本実施形態では、エジェクタ400から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器300側に供給するので、図8の実線に示されるように、吸入圧上昇分 ΔP が大きくなっても、気液分離器500から流出する液相冷媒の圧力上昇分 ΔP_e は、吸入圧上昇分 ΔP より小さくすることができる。

【0124】したがって、蒸発器300に流入する際の冷媒の比エンタルピが大きくなってしまふことを防止できるので、蒸発器300の冷媒入口側と出口側との比エンタルピ差 Δh_e を大きくすることができ、蒸発器300

0で発生する冷凍能力 Q_e を大きくすることができる。

【0125】ところで、図9は、ノズル410の冷媒出口からディフューザ430の冷媒出口までにおける、エジェクタ400の冷媒通路断面の中央部を基準とした半径方向の位置と冷媒流速との関係を示す数値シミュレーション結果である。

【0126】なお、数値シミュレーションに当たっては、ノズル410、混合部420及びディフューザ430は回転対称形状として、流速分布は中央部(基準)に対して対称に分布するものと仮定している。また、冷媒流速(ガス速度)は、ノズル410出口での速度を1とした場合の大きさを示している。

【0127】そして、図9から明らかなように、ノズル410から流出したジェット流(駆動流ガス)は、蒸発器300から冷媒を吸引加速させながら、自らはその流速を低下させていく。このとき、混合部420の冷媒出口部(ディフューザ430の冷媒入口部)において、蒸発器300から吸引した吸引ガス(吸引流ガス)の流速と駆動流ガスの流速とが略等しくなるように混合し、その混合した冷媒は、ディフューザ430内に流入してその流速を低下させながら、圧力を上昇させる。

【0128】つまり、エジェクタ400内を流通する冷媒(駆動流ガス)は、混合部420の冷媒出口部において吸引流ガスの吸引を終了し、ディフューザ430にてその圧力を上昇させるので、本実施形態のごとく、気液分離器500を混合部420の冷媒出口部に設けて分離抽出した液相冷媒を蒸発器300側に供給すれば、吸入圧上昇分 ΔP を確保して高いエジェクタ効率 η_e を維持しつつ、蒸発器300に流入する際の冷媒の比エンタルピが大きくなってしまふことを防止して冷凍能力 Q_e を大きくすることができる。

【0129】(第5実施形態) 本実施形態は、図10に示すように、第4実施形態と同様に混合部420の冷媒出口側にてエジェクタ400内を流通する冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器300側に流出させ気液分離器500(以下、第1気液分離器500と呼ぶ。)に加えて、エジェクタ400(ディフューザ430)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を蒸発器300側に供給するとともに、気相冷媒を圧縮機100の吸入側に供給する第2気液分離器510を設けたものである。

【0130】これにより、仮に、第1気液分離器500にて十分な量の液相冷媒を分離抽出することができなくても、第2気液分離器510にてエジェクタ400から流出する冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して液相冷媒を蒸発器300側に供給するので、蒸発器300に十分な量の液相冷媒を供給することができる。

【0131】なお、第2気液分離器500内の圧力は、ディフューザ430にて昇圧される前の圧力となるの

(図 6)) 02-318019 (P 2002- , 隣隔

で、本実施形態では、第1気液分離器500と蒸発器300とを結ぶ冷媒通路には減圧器を設けていない。これに対して、第2気液分離器510内の圧力は、ディフィーザ510にて昇圧された圧力となるので、第2気液分離器510と蒸発器300とを結ぶ冷媒通路に減圧器600を配設して蒸発器300内の圧力上昇を防止しているところで、図11はエジェクタ400の冷媒通路断面の中央部を基準とした半径方向の位置と冷媒中に占める液相冷媒の割合（液体積割合）との関係を示す数値シミュレーション結果であり、図11から明らかなように、冷媒通路断面の中央部において最も液体積割合が大きくなる。なお、計算条件は、第4実施形態と同じであり、図11中、実線はノズル410出口付近を示し、破線は混合部420出口付近を示し、一転鎖線はディフィーザ430出口付近を示しものである。

【0132】そこで、本実施形態では、第1気液分離器500に冷媒を導く冷媒導入管501の導入開口部502を、エジェクタ400の（混合部420の冷媒出口側における）冷媒通路断面の中央部に配置することより、効率良く液相冷媒を分離抽出している。

【0133】（第6実施形態）本実施形態は、第5実施形態における第1気液分離器500と第2気液分離器510とを一体化して1個の気液分離器520とすることにより、小型化及び搭載性（設置性）を向上させたものである。

【0134】具体的には、図12に示すように、パンチメタル等の複数個のオリフィス（小穴）522が形成された仕切部材523によりケーシング521を上下に区画するとともに、冷媒導入管501を仕切部材523より下方側に形成された空間524に連通させ、かつ、エジェクタ400（ディフィーザ530）の冷媒出口側を仕切部材523より下方側に形成された空間525に連通させたものである。

【0135】そして、空間525側を圧縮機100の吸入側に連通させて気相冷媒を圧縮機100にて吸引し、空間524に溜まった液相冷媒を蒸発器300側に供給する。このとき、オリフィス522は、空間525側から空間524側に流入する冷媒を減圧して蒸発器300側の圧力上昇を抑制する減圧手段（絞り手段）として機能するとともに、仕切部材523と共にエジェクタ400（ディフィーザ530）から流出した冷媒により気液分離器520内の液相冷媒が攪乱してしまうことを防止する攪乱防止手段として機能している。

【0136】（第7実施形態）本実施形態は、図13に示すように、エジェクタ400、気液分離器500及び減圧器（絞り手段）600を一体化したものであり、以下、その詳細構造を述べる。

【0137】図13中、540はエジェクタ400（ディフィーザ430）から噴出する冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して、その分離された液相冷媒を蓄える金

属製のタンク部（タンク本体）であり、エジェクタ400は、タンク部540内において、エジェクタ400内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて鉛直方向に流通し、かつ、エジェクタ400（ディフィーザ430）の冷媒出口部431がタンク部540内の冷媒液面LSより上方側に位置して上方に向けて開口するように、タンク部540に内蔵されている。

【0138】このとき、ノズル410から混合部420を経由してディフィーザ430に至る冷媒通路は、冷媒に不必要な圧力損失が発生しないように略直線状となっているとともに、ノズル410は、タンク部540外に位置して大気に晒されている。

【0139】そして、エジェクタ400（ディフィーザ430）の冷媒出口部431側には、冷媒出口431から流出する冷媒を衝突させる衝突壁（じゃま板）541がタンク部540の内壁に接合されている。

【0140】ところで、542はタンク部540の上方側に溜まった気相冷媒を圧縮機100の吸入側に流出させる気相冷媒流出管であり、この気相冷媒流出管542は、タンク部540の下方側に溜まった液相冷媒中で略180°屈曲してU字状に形成されている。

【0141】そして、気相冷媒流出管542のうち液相冷媒中に位置する屈曲部542aには、液相冷媒中に混合した潤滑油（圧縮機100内の摺動部を潤滑するための冷凍機油）を吸引するオイル戻し穴543が設けられている。なお、オイル戻し穴543から吸引される潤滑油は、実際には、潤滑油を多く含む液相冷媒である。

【0142】また、543はタンク部540の下方側に溜まった液相冷媒を蒸発器300側に流出させる液相冷媒流出管であり、この液相冷媒流出管543の冷媒出口側には、減圧器600（本実施形態では、開度が固定された固定絞り等のオリフィス）が設けられている。

【0143】次に、本実施形態に係るエジェクタ一体型気液分離器の特徴（作用効果）を述べる。

【0144】エジェクタ400から流出（噴出）する冷媒は、衝突壁541に衝突して飛散するが、気相冷媒に比べて密度及び粘度が大きい液相冷媒は、衝突壁541に衝突して張り付くか、又は気相冷媒に比べて大きく飛散しないため、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができる。なお、衝突壁541に衝突して張り付いた液相冷媒は、自重により下方に落下する。

【0145】また、エジェクタ400（ディフィーザ430）の冷媒出口部431がタンク部540内の冷媒液面LSより上方側に位置して開口しているので、エジェクタ400（ディフィーザ430）から流出（噴出）する冷媒により、タンク部540内の冷媒が攪拌されてしまうことを防止できるので、気液分離された冷媒が混合してしまうことを防止できる。

【0146】また、冷媒出口部431が上方に向けて開口しているので、エジェクタ400（ディフィーザ430）

(図 7) 102-318019 (P2002-ek暖隠)

0) から流出 (噴出) する冷媒から密度の大きい液相冷媒を分離抽出し易い。

【0147】ところで、エジェクタ400を気液分離器500 (タンク部540) に内蔵するに当たっては、図14の紙面右側に示されるように、エジェクタ400内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて流通し、かつ、エジェクタ400 (ディフィーザ430) の冷媒出口部431がタンク部540内の冷媒液面LSより上方側に位置するようにする手段 (以下、この手段を上方内蔵型と呼ぶ。) も考えられるが、この上方内蔵型では、以下に述べる理由により、気液分離器500 (タンク部540) の上下方向寸法Hが却って大きくなってしまふ。

【0148】すなわち、上方内蔵型の気液分離器及び本実施形態に係る気液分離器 (以下、下方内蔵型の気液分離器と呼ぶ。) のいずれの形式であっても、冷媒出口部431をタンク部540内の冷媒液面LSより上方側に位置させる必要があるため、液面高さh1及びノズル410から冷媒出口部431まで寸法を、上方内蔵型及び下方内蔵型で同一とすると、上方内蔵型の気液分離器では、冷媒液面LSより上方側の寸法c2をノズル410から冷媒出口部431まで寸法より大きくする必要がある。

【0149】これに対して、下方内蔵型の気液分離器では、ノズル410から冷媒出口部431までの大部分 (混合部420) を液相冷媒中に浸漬することができるため、気液分離器500 (タンク部540) の上下方向寸法Hを上方内蔵型の気液分離器に比べて小さくすることができる。

【0150】因みに、ノズル410から冷媒出口部431までの寸法が十分に小さければ、上方内蔵型の気液分離器の上下方向寸法Hを下方内蔵型の気液分離器の上下方向寸法Hと同等程度まで小さくすることができるが、ノズル410から冷媒出口部431までの寸法が小さいと、蒸発器300から冷媒を十分に吸引することができなくなり、かつ、ディフィーザ430にて冷媒を十分に昇圧することができなくなるおそれが高い。

【0151】ところで、ノズル410には、放熱器200にて冷却されたと言っても、比較的温度の高い冷媒が流入するので、ノズル410も含めてエジェクタ400全体をタンク部540に内蔵すると、減圧膨張される前の温度の高い冷媒にてタンク部540内の液相冷媒が蒸発してしまい、蒸発器300に十分な量の液相冷媒を供給することができなくなるおそれがある。

【0152】これに対して、本実施形態では、エジェクタ400のうち、少なくともノズル410をタンク部540外に位置させているので、エジェクタ400内を流通する冷媒のうちタンク部540内を流通する冷媒は、ノズル410にて減圧膨張された温度の低い冷媒となる。したがって、タンク部540内の液相冷媒が蒸発し

てしまうことを防止できるので、蒸発器300に十分な量の液相冷媒を供給することができる。

【0153】なお、本実施形態では、タンク部540内において、エジェクタ400内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて鉛直方向に流通するように、エジェクタ400を気液分離器500に内蔵したが、本実施形態は、これに限定されるものではなく、例えばエジェクタ400内を流通する冷媒が、水平面に対して傾いた状態で下方側から上方側に向けて流通するようにしてもよい。

【0154】また、本実施形態では、ノズル410のみがタンク部540外に位置していたが、本実施形態は、例えば混合部420がタンク部540外に位置している。

【0155】また、本実施形態では、ノズル410から混合部420を経由してディフィーザ430に至る冷媒通路は略直線状であったが、本実施形態は、少なくともノズル410から混合部420に至る冷媒通路が略直線状であればよいので、ディフィーザ430を屈曲させてもよい。

【0156】なお、ここで言う「冷媒通路は略直線状」とは、厳密に直線と言う意味ではなく、製造誤差や大きな圧力損失が発生しない程度の屈曲を含む意味である。

【0157】(第8実施形態) 第7実施形態では、エジェクタ400 (ディフィーザ430) の冷媒出口部431側から流出する冷媒を衝突壁541に衝突させたが、本実施形態は、図15、16に示すように、冷媒出口部431を冷媒液面LSより上方側に位置させた状態で、冷媒出口431から噴出する冷媒がタンク部540の内壁に衝突するように、エジェクタ400をタンク部540に内蔵したものである。

【0158】これにより、衝突壁541を廃止することができるので、気液分離器500の製造原価低減を図りつつ、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができる。

【0159】なお、本実施形態においても、ノズル410をタンク部540外に位置させているので、第7実施形態と同様に、タンク部540内の液相冷媒が蒸発してしまうことを防止でき、蒸発器300に十分な量の液相冷媒を供給することができる。

【0160】因みに、本実施形態では、エジェクタ400内を流通する冷媒が略水平方向に流通するようにエジェクタ400の長手方向を略水平にしたが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えばエジェクタ400内を流通する冷媒が、水平面に対して傾いた状態で下方側から上方側に向けて流通するようにしてもよい。

【0161】(第9実施形態) 本実施形態は、図17に示すように、二酸化炭素を冷媒とするエジェクタサイクルの高圧側熱交換器 (放熱器200) にて冷媒と給湯水

(図 8) 102-318019 (P 2002-319)

とを熱交換して給湯水を加熱するエジェクタサイクル式給湯器（以下、給湯器と略す。）に関するものである。

【0162】そして、気液分離器500から蒸発器300に供給される液相冷媒が流通する冷媒通路に流量調整が可能な電気式の流量調節弁（可変絞リ）730を設け、かつ、エジェクタ400（ディフューザ430）の出口側であって、気液分離器500に流入する前の冷媒の温度を検出する第1冷媒温度センサ741、及び流量調節弁730の出口側における蒸発器300に流入する冷媒の温度を検出する第2冷媒温度センサ742設けて両温度センサ741、742の検出温度に基づいて流量調節弁（可変絞リ）730のバルブ開度を制御（調節）する。

【0163】なお、放熱器200（水-冷媒熱交換器）は、冷媒と給湯水とが対向流れ（直対向流も含む。）の状態では熱交換が行われるように構成されており、圧縮機100は、エジェクタ400に流入する冷媒流量が所定値となるように、圧縮機100を駆動する電動モータM_oによりその回転数が制御されている。

【0164】因みに、750は放熱器200にて加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンクであり、751は貯湯タンク750と放熱器200との間で給湯水を循環させる電動式のポンプであり、743は貯湯タンク750内の給湯水の温度を検出する給湯水温度センサであり、740は流量調節弁730のバルブ開度、電動モータM_o（圧縮機100）及びポンプ751を制御する電子制御装置（ECU）である。

【0165】次に、本実施形態に係る給湯器の概略作動及びその特徴を述べる。

【0166】貯湯タンク750に保温貯蔵された給湯水（温水）は、給湯器の使用者（ユーザ）から要求に応じて出湯され、かつ、貯湯タンク750内の給湯水量が所定量以下となったときには、水道水が貯湯タンク750に供給される。

【0167】一方、貯湯タンク750内の給湯水の温度が所定温度以下となったときには、流量調節弁730のバルブ開度を制御して高いエジェクタ効率 η_e を維持しつつ、ポンプ151及び圧縮機100を稼働させて貯湯タンク750内の給湯水を加熱する。ここで、「流量調節弁730のバルブ開度を制御して高いエジェクタ効率 η_e を維持する」とは、具体的には、以下のように行う。

【0168】すなわち、エジェクタ効率 η_e は、前述のごとく、エジェクタ400（ノズル410）で発生した膨張エネルギーに対するディフューザ430で回収した（昇圧した）圧力エネルギーの比であり、エジェクタ効率 η_e が大きいほど、回収した圧力エネルギーが大きくなるため、サイクルの成績係数が高くなる。

【0169】なお、サイクルの成績係数とは、周知ごとく、サイクルに投入したエネルギー（この場合は、圧縮機

100の消費動力）に対するサイクルの出力（この場合は、放熱器200から放熱された熱量）の比を言う。

【0170】一方、エジェクタ効率 η_e は、上記の数式1からも明らかなように、放熱器200を流通する冷媒流量 G_n に対する蒸発器300を流通する冷媒流量 G_e の流量比 α （ $=G_e/G_n$ ）、エジェクタ400（ディフューザ430）での圧力回復（圧力上昇） ΔP 、ノズル410の出入口のエンタルピー差 Δi_e 、及び蒸発器300からエジェクタ400に吸引される冷媒の冷媒の流速 U_e 等の関数となるが、流速 U_e （ $G_e \cdot U_e^2/2$ ）の値は無視できるほど小さく、かつ、 $\Delta P/(\rho g \cdot \Delta i_e)$ は流量比 α が大きくなるほど小さくなる小くなるので、 $\Delta P/(\rho g \cdot \Delta i_e)$ をパラメータ β としてエジェクタ効率 η_e と流量比 α との関係を求めれば、エジェクタ効率 η_e を示すグラフは、図18に示すような極大値を有するような特性となる。

【0171】なお、パラメータ β （ n ）及びパラメータ β （ $n+1$ ）は、パラメータ β （ $n+1$ ）がパラメータ β （ n ）より大きいと言うことを示しているのではなく、パラメータ β （ n ）の値とパラメータ β （ $n+1$ ）の値とが相違していることを意味するものである。

【0172】したがって、パラメータ β の変化とともに、そのときパラメータ β におけるエジェクタ効率 η_e が最大と流量比 α となるように流量調節弁730のバルブ開度を制御すれば、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【0173】ところで、エジェクタサイクルは、前述のごとく、高圧側（エジェクタ400にて減圧される前）の冷媒流れと低圧側（蒸発器300側）の冷媒流れとを有しているため、パラメータ β は、少なくとも高圧側冷媒の状態（エンタルピー）及び低圧側冷媒の状態（エンタルピー）に関する関数となる。

【0174】そこで、本実施形態では、両冷媒温度センサ741、742の検出温度に基づいてパラメータ β を決定して流量調節弁730のバルブ開度を制御することにより、エジェクタサイクル（給湯器）を効率良く運転している。

【0175】ところで、本実施形態では、流量調節弁730により蒸発器300に流入する前の冷媒の減圧量（流量）を調節することでエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段を構成したが、流量調節弁730のバルブ開度を変更すると、蒸発器300内の圧力及び温度、並びにエジェクタ400（ディフューザ430）での昇圧量も変化するので、流量調節弁（エジェクタ効率制御手段）730は、流量比 α 、蒸発器300内の圧力及び温度、並びにエジェクタ400（ディフューザ430）での昇圧量のいずれかを調節してエジェクタ効率 η_e を調節するものとも言える。

【0176】なお、本実施形態では、高圧側冷媒の温度及び低圧側冷媒の温度に基づいてパラメータ β を決定し

(19) 102-318019 (P 2002-A 釘隠

たが、冷媒状態（エンタルピ）は、圧力からも特定することができるので、冷媒温度に代えて高圧側冷媒の圧力及び低圧側冷媒の圧力に基づいてパラメータ β を決定してもよい。

【0177】また、パラメータ β を決定するに当たっては、冷媒の温度又は圧力に加えて、外気温度等のエジェクタサイクルが運転される際の環境によって変動する要素を考慮してもよい。

【0178】また、高圧側冷媒の状態（エンタルピ）及び低圧側冷媒の状態（エンタルピ）を検出するためのセンサ類（検出手段）の検出位置は、図17に示された位置に限定されるものではなく、例えばエジェクタ400の冷媒入口側にて高圧側冷媒の状態（エンタルピ）を検出し、蒸発器300の冷媒出口側にて低圧側冷媒の状態（エンタルピ）を検出してもよい。

【0179】（第10実施形態）本実施形態は、図19に示すように、流量調節弁730をエジェクタ400の冷媒入口側に配設するとともに、両冷媒温度センサ741、742の検出温度に基づいてパラメータ β を決定して高いエジェクタ効率 η_e を維持するように流量調節弁730のバルブ開度を制御するものである。

【0180】なお、本実施形態において、流量調節弁730のバルブ開度を調整すると、高圧側の冷媒圧力も変化するので、流量調節弁（エジェクタ効率制御手段）730は、流量比 α 及び高圧側の冷媒圧力のいずれかを調節してエジェクタ効率 η_e を調節するものとも言える。

【0181】（第11実施形態）第9、10実施形態では、エジェクタサイクル内に流量調節弁730を設けてエジェクタ効率 η_e が高くなるようにサイクルを制御したが、本実施形態が、図20に示すように、流量調節弁730を廃止するとともに、両冷媒温度センサ741、742の検出温度に基づいてポンプ751を制御し、放熱器200にて高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を制御することにより、熱交換後の給湯水の温度を調節することによりエジェクタ400でのエネルギーの変換効率（エジェクタ効率 η_e ）が高くなるようにしたものである。

【0182】（第12実施形態）本実施形態は、図21に示すように、放熱器200から流出する冷媒の温度を検出する第3冷媒温度センサ744、及び放熱器200に流入する給湯水の温度を検出する給湯水温度センサ745を設けるとともに、両冷媒温度センサ741、742の検出温度に基づいてポンプ751を制御し、放熱器200を流通する冷媒の温度と給湯水の温度との差を調節することによりエジェクタ400でのエネルギーの変換効率（エジェクタ効率 η_e ）が高くなるようにしたものである。

【0183】（第13実施形態）本実施形態は、図22に示すように、放熱器200から流出した冷媒と圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換する熱交換器（加熱

手段）800を設けて圧縮機100の吸入される冷媒を加熱するように構成したものである。

【0184】次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【0185】エジェクタサイクルでは、圧縮機100にエジェクタ400（ディフューザ430）にて昇圧された冷媒が吸入されるので、エジェクタ400を用いない通常の蒸気圧縮式冷凍サイクルに比べて、圧縮機に吸入される（飽和ガス）冷媒のエンタルピが小さくなる。このため、仮に、エジェクタサイクルにおける圧縮機の吐出圧と通常の蒸気圧縮式冷凍サイクルにおける圧縮機の吐出圧とが同じであると、圧縮機100から吐出される冷媒の温度が、通常の蒸気圧縮式冷凍サイクルに比べてエジェクタサイクルの方が低くなる。

【0186】これに対して、本実施形態では、放熱器200から流出した冷媒と圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換して圧縮機100に吸入される冷媒を加熱するので、圧縮機100に吸入される冷媒の温度を上昇させることができる。したがって、圧縮機100から吐出される冷媒の温度が上昇し、放熱器200での加熱能力（給湯能力）及びサイクルの成績係数を向上させることができる。

【0187】（第14実施形態）本実施形態は、図23に示すように、圧縮機100を駆動する電動モータM0（駆動源）と圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換する熱交換器（加熱手段）810を設けて圧縮機100の吸入される冷媒を加熱するように構成したものである。

【0188】（第15実施形態）本実施形態は、図23に示すように、貯湯タンク750に蓄えられた給湯水にて圧縮機100に吸入される冷媒を加熱する熱交換器820を設けたものである。

【0189】これにより、圧縮機100に吸入される冷媒の温度が次第に上昇していくので、放熱器200での加熱能力を向上させつつ、圧縮機100の消費動力を低減してサイクルの成績係数を向上させることができる。

【0190】（第16実施形態）本実施形態は、給湯器を含む家庭やビル等の建物全体の熱管理（熱マネジメント）システムに本発明に係るエジェクタサイクルを適用したものである。具体的には、図25に示すように、建物内で発生する廃熱（本実施形態では、風呂の残り湯）を回収して圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換する熱交換器（加熱手段）830を設けるとともに、エジェクタ400と気液分離器500との間に第2の蒸発器310を設けたものである。

【0191】これにより、廃熱にて放熱器200での加熱能力（給湯能力）及びサイクルの成績係数を向上させつつ、例えば蒸発器300にて室内の冷房（空調）を行いながら吸熱し、この吸熱した熱と第2の蒸発器310にて吸熱した熱とにより給湯水を加熱してもよい。

(20) 02-318019 (P2002-e119)

【0192】なお、本実施形態では、蒸発器300にて室内の冷房（空調）を行ったが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、第2の蒸発器310にて室内の冷房を行ってもよい。また、2つの蒸発器300、310にて室内の冷房を行ってもよい。

【0193】また、本実施形態は、図25に示される構成に限定されるものではなく、貯湯タンク750と（床）暖房用の熱気交換機とを兼用させてもよい。

【0194】また、本実施形態は、図25に示される構成に限定されるものではなく、例えば図26に示すように、放熱器200を複数個として、必要とする温度域に応じて給湯水を供給してもよい。

【0195】これにより、エジェクタサイクルから給湯水に供給される熱を効率よく利用することができるとともに、貯湯タンク750を必要としない温水利用機器753と給湯器等の貯湯タンク750を必要とする温水器器とに1つのエジェクタサイクルにて熱を供給することができる。

【0196】（第17実施形態）本実施形態は、図27に示すように、放熱器200とエジェクタ400との間の冷媒通路に、蒸発器300の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁731を設けたものである。

【0197】なお、本実施形態に係る制御弁731は、蒸発器300の冷媒出口側における冷媒温度を機械的に感知して冷媒加熱度を所定の一定値に維持する、いわゆる外部均圧式の温度式膨張弁であり、731aは冷媒温度を感知する感温部であり、731bは均圧（外均）管である。

【0198】次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【0199】蒸発器300の冷媒出口側における加熱度が大きくなると、蒸発器300に流入する冷媒流量 G_e が大きくなる。一方、エジェクタ400でのポンプ仕事量が一定であることから、冷媒流量 G_e が大きくなって流量比 α が大きくなると、これに応じてエジェクタ400での昇圧 ΔP が減少していく。このため、図28に示すように、エジェクタ効率 η_e が最大となる加熱度が存在する。

【0200】そこで、本実施形態では、エジェクタ効率 η_e が最大となる加熱度を維持するように制御弁731を制御することにより、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転している。

【0201】なお、本実施形態では、加熱度を略一定値となるように制御したが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、例えば制御弁731を電気式として、制御目標加熱度をエジェクタサイクルの運転状況に応じて変化させてもよい。

【0202】（第18実施形態）本実施形態は、図29に示すように、放熱器200とエジェクタ400との間

の冷媒通路に、エジェクタ400にて減圧される前（本実施形態では、放熱器200から流出して減圧する前）の冷媒温度に基づいて高圧側圧力を制御する制御弁732を設けたものである。ここで、高圧側圧力とは、制御弁732及びエジェクタ400（ノズル410）にて減圧される前に冷媒圧力を意味するものである。

【0203】なお、本実施形態に係る制御弁732は、放熱器200の冷媒出口側における冷媒温度を機械的に感知して、その感知した冷媒温度に応じて高圧側圧力を制御するものであり、732aは冷媒温度を感知する感温部である。

【0204】次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【0205】高圧側圧力が大きくなると、放熱器200を流通する冷媒流量 G_n が小さくなる。一方、エジェクタ400でのポンプ仕事量が一定であることから、冷媒流量 G_n が小さくなって流量比 α が大きくなると、これに応じてエジェクタ400での昇圧 ΔP が減少していく。このため、図30に示すように、エジェクタ効率 η_e が最大となる高圧側圧力が存在する。

【0206】そこで、本実施形態では、エジェクタ効率 η_e が最大となる高圧側圧力を維持するように制御弁732を制御することにより、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転している。

【0207】なお、本実施形態では、機械式の制御弁732を用いたが、本実施形態はこれに限定されるものではなく、電気式の制御弁を用いてもよい。

【0208】（第19実施形態）本実施形態は、図31に示すように、放熱器200とエジェクタ400との間の冷媒通路に、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）に基づいて弁開度が制御される制御弁733を設けたものである。

【0209】なお、本実施形態に係る制御弁733は、蒸発器300内の圧力を機械的に感知して、その感知した圧力に応じて弁開度が変化する、いわゆる内部均圧式温度膨張弁と同様な構造を有するものであり、733aは蒸発器300内の圧力を制御弁733に導く均圧管である。

【0210】このため、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）が高くなると、制御弁733の開度が大きくなり、逆に、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）が低くなると、制御弁733の開度が小さくなる。

【0211】次に、本実施形態の特徴（作用効果）を述べる。

【0212】本実施形態によれば、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）に基づいて弁開度が制御するので、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）が変動しても、この変動に応じて開度を制御することにより、エジェクタ効率 η_e を高く維持することが

(図1) 02-318019 (P2002-07C19)

可能となる。

【0213】因みに、本実施形態では、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）が高くなると、制御弁733の開度が大きくなり、逆に、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）が低くなると、制御弁733の開度が小さくなるように開度を制御しているので、蒸発器300に流れ込む冷媒流量を適正流量としながら、エジェクタ効率 η_e を高く維持することが可能である。

【0214】（第20実施形態）第17実施形態では、放熱器200とエジェクタ400との間の冷媒通路に制御弁731を設けて、蒸発器300の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて制御弁731の開度を制御したが、本実施形態は、図32に示すように、気液分離器500と蒸発器300との間の冷媒通路に制御弁731を設けて、蒸発器300の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて制御弁731の開度を制御するものである。

【0215】これにより、制御弁731に作用する圧力を第17実施形態より小さくすることができるので、制御弁731の小型化及び製造原価低減を図ることができる。

【0216】（第21実施形態）第19実施形態では、放熱器200とエジェクタ400との間の冷媒通路に制御弁733を設けたが、本実施形態は、図33に示すように、気液分離器500と蒸発器300との間の冷媒通路に制御弁733を設けて、蒸発器300内の圧力（蒸発器300での熱負荷）に基づいて弁開度を制御するものである。

【0217】（第22実施形態）本実施形態は、図34～38に示すように、放熱器200から流出した冷媒と圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換する熱交換器（内部熱交換器）800を設けたものである。

【0218】これにより、制御弁731～733に流入する冷媒が冷却されるので、ノズル410における膨張エネルギーが減少し、ノズル410から流出する冷媒の流速が低下するとともに、ノズル410出口における冷媒の乾き度が低下する。

【0219】このため、蒸発器300からエジェクタ400に吸引される吸引冷媒の流量が増大して吸引冷媒の流速が増大するので、ノズル410から吹き出す駆動冷媒の流速も吸引冷媒の流速との速度差が小さくなる。したがって、吸引冷媒と駆動冷媒とが混合する際に発生する渦に伴う損失（渦損失）が小さくなるので、エジェクタ効率 η_e が向上する。

【0220】なお、図34は第17実施形態に係るエジェクタサイクルに熱交換器800を設けた例であり、図35は第18実施形態に係るエジェクタサイクルに熱交換器800を設けた例であり、図36は第19実施形態に係るエジェクタサイクルに熱交換器800を設けた例であり、図37は第20実施形態に係るエジェクタサイ

クルに熱交換器800を設けた例であり、図38は第21実施形態に係るエジェクタサイクルに熱交換器800を設けた例である。

【0221】（第23実施形態）本実施形態は、図39に示すように、エジェクタ400と放熱器200との間の冷媒通路に設けられた制御弁731～733とノズル410とを一体化することにより、エジェクタ400と制御弁731～733とを一体化したものである。

【0222】ところで、ノズル410を通過する冷媒は、飽和液線を跨ぐようにして減圧されるため、ノズル410の途中で冷媒が気液二相状態となり、ノズル410の喉部（ノズル410内において最も断面積が小さくなる部位（図6参照））の壁面近傍において冷媒が沸騰する。一方、ノズル410の内壁から離れた中央部においては、冷媒が沸騰し難いため、冷媒の液滴を微粒化することが難しく、エジェクタ効率 η_e の低下をもたらす要因となっている。

【0223】これに対して、本実施形態及び第17～19実施形態においては、冷媒は、制御弁731～733とノズル410との2段にて減圧される（絞られる）こととなるので、初段のノズル（この例では、制御弁731～733）にて冷媒を一度沸騰させ、二段目のノズル（この例では、ノズル410）の入口部にて冷媒を拡大させて圧力を回復させることにより、沸騰核を生成させたまま二段目のノズル410にて沸騰させることができる。

【0224】したがって、二段目のノズル410における冷媒の沸騰を促進することができるので、ノズル410の内壁から離れた中央部においても冷媒を沸騰させることができる。延いては、冷媒の液滴を微粒化することができるので、エジェクタ効率 η_e を向上させることができる。

【0225】（第24実施形態）本実施形態は、放熱器200から流出した冷媒と圧縮機100に吸入される冷媒とを熱交換する熱交換器（内部熱交換器）800、エジェクタ400、気液分離器500及び減圧器（絞り手段）600を一体化したもの（エジェクター一体型気液分離器）であり、以下、その詳細構造について、図40～45を用いて説明する。

【0226】なお、図40はエジェクター一体型気液分離器の軸方向断面図であり、図41は図40に対して略90度ずれた方向から見た軸方向断面図であり、図42は図40の上面図であり、図43は図40のA-A断面図であり、図44はディフィーザ430の斜視図であり、図45(a)は熱交換器800の斜視図であり、図45(b)は熱交換器800を構成するチューブの断面図である。

【0227】そして、気液分離器500は、図40、41に示すように、円筒状の一端側が閉塞された略コップ状の下部ボディ（タンク本体）551と、他端側を閉塞

(図2) 102-318019 (P2002-chGG19)

する上部ボディ552とを溶接することによって構成されており、エジェクタ400は、エジェクタ400内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて鉛直方向に流通するように上部ボディ552（上方側）に固定されている。

【0228】このとき、ディフィーザ430は、図41、42、45に示すように、混合部420から下方側に向かうほどその断面積を徐々に拡大するようにラッパ状（末広がりの形状）の第1ホーン部431、並びに下部ボディ551の下端部552及び側壁部553の一部と共にディフィーザ430構成する第2ホーン部432を有して構成されている。

【0229】そして、第2ホーン部432は、側壁部553の所定の隙間を有して対向した略円筒状の円筒部432aと第1ホーン部431と円筒部432aとを滑らかに繋ぐ曲面状の曲面部432bとからなるもので、本実施形態では、第1ホーン部431及び第2ホーン部432は一体成形されている。

【0230】また、円筒部432aには、側壁部553の接触してディフィーザ430を下部ボディ551に対して位置決めする位置決め用突起部433が設けられている。

【0231】また、熱交換器800は、図43、45(a)に示すように、エジェクタ400にて減圧される前的高圧冷媒が流通する扁平状の第1チューブ840と、圧縮機100に吸引される低圧冷媒が流通する扁平状の第2チューブ850とをその扁平面で接触させた状態で渦巻き状に巻いたものであり、両チューブ840、850は、図45(b)に示すように、1本のチューブ内に多数本の冷媒通路が形成された多穴チューブである。

【0232】なお、両チューブ840、850の長手方向両端側には、チューブ840、850内の冷媒通路に連通するヘッダ841、842、851、852が接合されており、ヘッダ841、851が冷媒を各冷媒通路に分配供給するものであり、ヘッダ842、852は熱交換を終えて各冷媒通路から流出する冷媒を集合回収するものである。

【0233】次に、本実施形態に係るエジェクター一体型気液分離器の作動（冷媒流れ）について述べる。

【0234】放熱器200から流出した高温高圧の冷媒は、第1流入口554（図41、42参照）から気液分離器500内に流入して、ヘッダ841、第1チューブ540及びヘッダ842の順に流通して連通口555（図40参照）を経由してエジェクタ400（ノズル410）に流入する。

【0235】そして、エジェクタ400（ノズル410）に流入した冷媒は、混合部420にて蒸発器300にて蒸発した冷媒を吸引しながらディフィーザ430にてその圧力を上昇させた後、円筒部432aと側壁部5

53との隙間（ディフィーザ430の一部）を経由して下部ボディ551の上方側（気液分離器500内の上方側の空間）に流出する。なお、蒸発器300にて蒸発した冷媒は、第2流入口558（図42参照）から混合部420に吸引される。

【0236】また、下部ボディ551の上方側（気液分離器500内の上方側の空間）に存在する気相冷媒（低圧側冷媒）は、下部ボディ551の下方側（気液分離器500内の下方側の空間）にて屈曲したU字状のU字管556の上端側開口部556aからU字管556に吸引されてヘッダ851から第2チューブ850に流入し、高圧側冷媒（第1チューブ840内を流通する冷媒）と熱交換した後、第1流出口557（図41参照）から流出して圧縮機100に吸引される。

【0237】なお、U字管556の下部屈曲部分には、冷媒から分離した冷凍機油（潤滑油）を取り込むオイル戻し穴556b（図45参照）が設けられており、このオイル戻し穴556bから取り込まれた冷凍機油は、低圧側冷媒と共に第2チューブ850を流通して圧縮機100に吸引される。

【0238】一方、下部ボディ551の下方側（気液分離器500内の下方側の空間）に存在する液相冷媒は、エジェクタ400の同軸上に配置された吸入パイプ558の下端側開口部558aから吸引されて第2流出口559（図40参照）から蒸発器300に向けて流出する。なお、下端側開口部558aから第2流出口559に至る冷媒通路にて所定の圧力損失を発生させることにより減圧器（絞り手段）600を構成している。

【0239】次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0240】本実施形態では、気液分離器500の一部（下部ボディ551の下端部552及び側壁部553の一部）にてディフィーザ430の一部を構成しているため、エジェクタ400（第1ホーン部431）のみでディフィーザ430を構成する場合に比べて、十分な大きさの冷媒通路を有するディフィーザ430を構成することができる。

【0241】しかも、気液分離器500内の空間を利用して十分な大きさの冷媒通路を有するディフィーザ430を構成しているため、エジェクタ400の性能を向上させつつ、エジェクタ400を搭載するためのベースを削減してエジェクタサイクルの設置（搭載）性を向上させることができる。

【0242】（第25実施形態）本実施形態もエジェクター一体型気液分離器に関するものである。具体的には、図46に示すように、エジェクタ400は、エジェクタ400内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて鉛直方向に流通するように気液分離器500内に配置するとともに、ディフィーザ430の冷媒出口（冷媒通路断面積が最大となる部位）より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向

(23) 102-318019 (P2002-4) 欄隠

きに略180度転向させるものである。

【0243】これにより、エジェクタ400（特に、ディフューザ430）での圧力損失を最小限に抑制しつつ、冷媒の出入口を気液分離器500の上方側に集中させることが可能となる。

【0244】因みに、560は、気液分離器500内の下方側の空間にてU字状に屈曲し、気液分離器500内の上方側の空間に存在する気相冷媒（低圧側冷媒）を吸引するU字管であり、570は気液分離器500内の下方側の空間に存在する液相冷媒を吸引する吸引パイプであり、U字管560の下端側屈曲部には、冷凍機油を取り込むオイル戻し穴561が形成されている。

【0245】（その他の実施形態）上述の実施形態では、二酸化炭素を冷媒としたが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばエチレン、エタン、酸化窒素等であってもよい。

【0246】また、エジェクタ400の冷媒流れ上流側及び下流側の両側に減圧器710、720を配設してもよい。

【0247】また、冷媒通路自体に適用な圧力損失を設けることにより、第1減圧器600を廃止してもよい。

【0248】また、第1～3実施形態では、第1～3減圧器600、710、720を開度が固定された固定絞りやキャピラリーチューブ等にて構成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、開度を可変制御することができる可変開度バルブとしてもよい。

【0249】なお、第2実施形態において、第2減圧器710を可変開度バルブとし、エジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力が臨界圧力未満である場合にはバルブ開度を大きくして圧力損失を小さくし、エジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力が臨界圧力以上の場合には、気液分離器500入口での冷媒圧力が臨界圧力未満となるようにバルブ開度を調節すれば、第3実施形態と同様に、エジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力確実に臨界圧力未満となるように調節しつつ、冷媒の流通抵抗（圧力損失）が増大することを防止できる。

【0250】また、第1～3実施形態では、第2、3減圧器710、720にてエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満（気液二相域）まで減圧調節したが、本発明はこれに限定されるものではなく、圧縮機の回転数や圧縮機の理論吐出量を調整する等の手段により圧縮機から吐出する冷媒流量を調節することによりエジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力を臨界圧力未満（気液二相域）まで減圧調節する圧力調整手段を構成してもよい。

【0251】また、第4～6実施形態では、混合部420の出口部近傍において、液相冷媒を分離抽出したが、本発明はこれに限定されるものではなく、エジェクタ400の昇圧途中（混合部420の入口からディフューザ

430の出口までの間）であれば、どこでもよい。

【0252】また、第9～16実施形態では、本発明に係るエジェクタサイクルを給湯器に適用したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば空調装置等にも適用することができる。

【0253】また、第9～16実施形態では、電動モータMにて圧縮機100から吐出される冷媒流量を制御したが、本発明はこれに限定されるものではなく、可変容量型の圧縮機にて圧縮機100から吐出される冷媒流量を制御してもよい。

【0254】また、第9～16実施形態では、圧縮機100から吐出される冷媒流量を制御したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば圧縮機から吐出される冷媒流量（圧縮機の回転数）を一定値としてもよい。

【0255】また、本発明は上述の実施形態それぞれに示されたものにのみ限定されるものでは、第1～16実施形態のうち少なくとも2つの実施形態を組み合わせてもよい。

【0256】また、上述の実施形態では、エジェクタ400の形状（ノズル410の入口径、ノズル410の喉部径、ノズル410の出口径、混合部420の径寸法、ノズル入口からノズル喉部までの寸法、ノズル喉部からノズル出口までの寸法、混合部420の長さ及びディフューザ430の広がり角度等のエジェクタの仕様）が固定されたものであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、エジェクタ400の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させてもよい。これにより、エジェクタサイクルの運転状態によらず、高いエジェクタ効率を維持しつつ、サイクルを運転することができる。

【0257】また、エジェクタ効率 η_e の定義式は、上記数式1に限定されるものではなく、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換する際にエネルギーの変換効率を精度よく示すものであればよい。

【0258】また、第6、7実施形態に係る気液分離器及び第8～25実施形態に係るエジェクタサイクルでは、二酸化炭素を冷媒とする高圧側圧力が冷媒の臨界圧力以上となるものであったが、これら実施形態はこれに限定されるものではなく、高圧側圧力が冷媒の臨界圧力未満となるものにも適用することができる。

【0259】また、上述の実施形態では、混合部420とディフューザ430とが明確に区別されていたが、本発明はこれに限定されるものではなく、混合部420とディフューザ430と明確に区別することなく、混合部420の機能とディフューザ430の機能とを併せ持った昇圧部とノズル410とでエジェクタ400を構成してもよい。

【0260】また、上述の実施形態では、ノズル410（エジェクタ400）は1段絞りであったが、本発明はこれに限定されるものではなく、ノズル410（エジェ

(24) 02-318019 (P2002-pB19)

クタ400)を複数段絞り構造を有するものにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るエジェクタサイクルのp-h(モリエル)線図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係るエジェクタサイクルにおける高圧側圧力と成績係数及び冷房能力との関係を示すグラフである。

【図4】本発明の第2実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図5】本発明の第3実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図6】本発明の第4実施形態に係るエジェクタサイクルのエジェクタ及び気液分離器部分の拡大模式図である。

【図7】(a)はエジェクタ効率 η_e と蒸発器で発生する冷凍能力 Q_e との関係を示すグラフであり、(b)はエジェクタ効率 η_e と圧縮機の吸入圧上昇分 ΔP 及び蒸発器冷媒入口側と出口側との比エンタルピー差 Δh との関係を示すグラフであり、(c)はエジェクタ効率 η_e と圧縮機に吸入される冷媒の質量流量 G_r 及び蒸発器内を流通する冷媒の質量流量 G_e との関係を示すグラフである。

【図8】本発明の第4実施形態に係るエジェクタサイクルのp-h(モリエル)線図である。

【図9】ノズルの冷媒出口からディフューザの冷媒出口までにおける、エジェクタの冷媒通路断面の中央部を基準とした半径方向の位置と冷媒流速との関係を示す三次元特性図である。

【図10】本発明の第5実施形態に係るエジェクタサイクルのエジェクタ及び気液分離器部分の拡大模式図である。

【図11】エジェクタの冷媒通路断面の中央部を基準とした半径方向の位置と冷媒中に占める液相冷媒の割合(液体積割合)との関係を示すグラフである。

【図12】本発明の第6実施形態に係るエジェクタサイクルのエジェクタ及び気液分離器部分の拡大模式図である。

【図13】本発明の第7実施形態に係るエジェクタサイクルに適用される気液分離器の模式図である。

【図14】本発明の第7実施形態に係るエジェクタサイクルに適用される気液分離器の特徴を説明するための説明図である。

【図15】本発明の第8実施形態に係るエジェクタサイクルに適用される気液分離器の模式図である。

【図16】図15のA-A断面図である。

【図17】本発明の第9実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図18】エジェクタ効率と流量比との関係を示すグラフである。

【図19】本発明の第10実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図20】本発明の第11実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図21】本発明の第12実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図22】本発明の第13実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図23】本発明の第14実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図24】本発明の第15実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図25】本発明の第16実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図26】本発明の第16実施形態に係るエジェクタサイクルの変形例に係る模式図である。

【図27】本発明の第17実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図28】加熱度と流量比 α 、エジェクタ400での昇圧 ΔP 及びエジェクタ効率 η_e との関係を示すグラフである。

【図29】本発明の第18実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図30】高圧側圧力と流量比 α 、エジェクタ400での昇圧 ΔP 及びエジェクタ効率 η_e との関係を示すグラフである。

【図31】本発明の第19実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図32】本発明の第20実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図33】本発明の第21実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図34】本発明の第22実施形態に係るエジェクタサイクルの模式図である。

【図35】本発明の第22実施形態に係るエジェクタサイクルの変形例に係る模式図である。

【図36】本発明の第22実施形態に係るエジェクタサイクルの変形例に係る模式図である。

【図37】本発明の第22実施形態に係るエジェクタサイクルの変形例に係る模式図である。

【図38】本発明の第22実施形態に係るエジェクタサイクルの変形例に係る模式図である。

【図39】本発明の第23実施形態に係るエジェクタサイクルに適用されるエジェクタの拡大模式図である。

【図40】本発明の第24実施形態に係るエジェクター体型気液分離器の軸方向断面図である。

【図41】図40に対して略90度ずれた方向から見た軸方向断面図である。

(25) 102-318019 (P2002-U 紙隠)

【図42】図40の上面図である。

【図43】図40のA-A断面図である。

【図44】ディフューザ430の斜視図である。

【図45】(a)は熱交換器の斜視図であり、(b)は熱交換器を構成するチューブの断面図である。

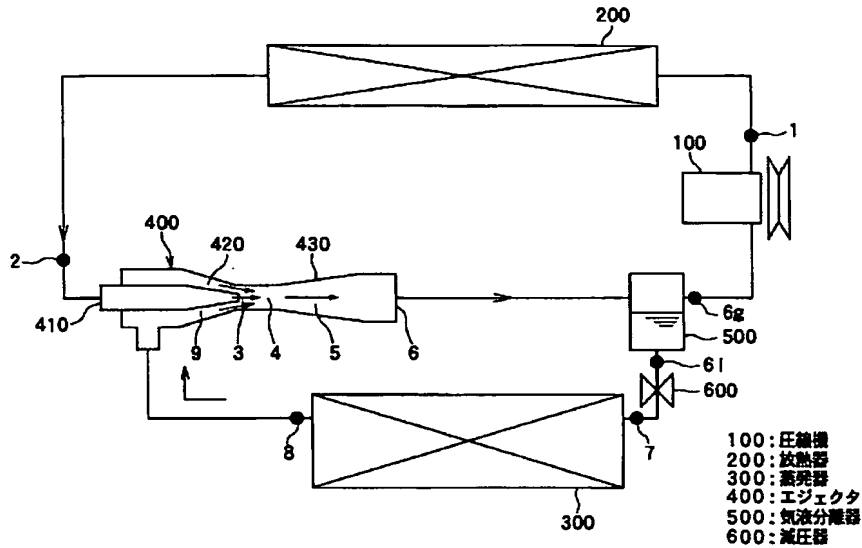
【図46】本発明の第25実施形態に係るエジェクター

体型気液分離器の軸方向断面図である。

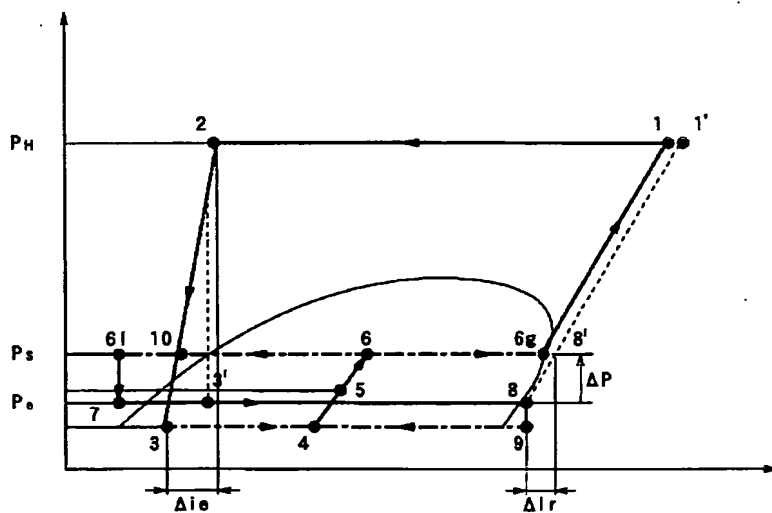
【符号の説明】

100…圧縮機、200…放熱器、300…蒸発器、400…エジェクタ、500…気液分離器、600…減圧器。

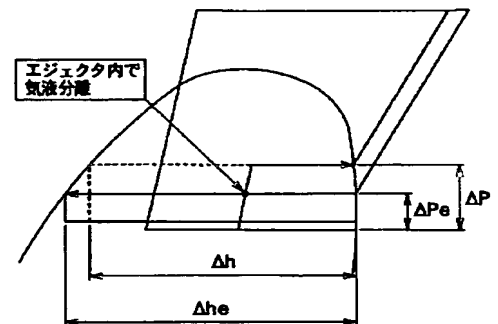
【図1】



【図2】

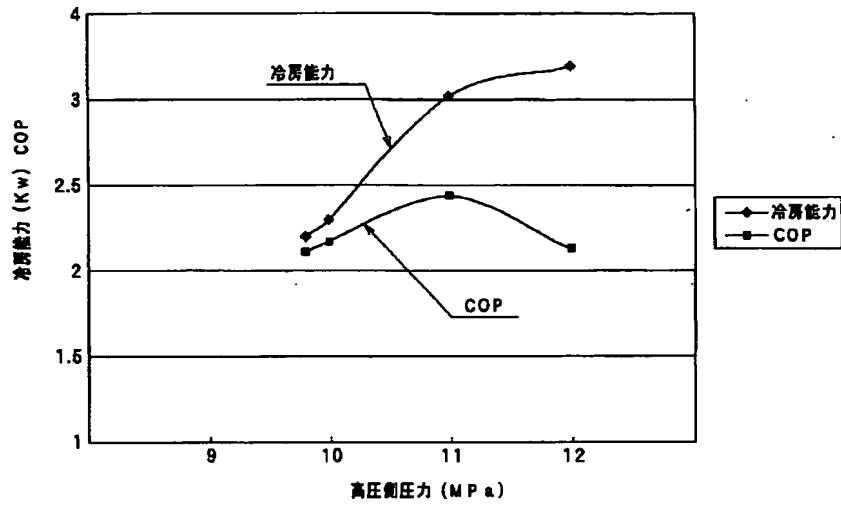


【図8】

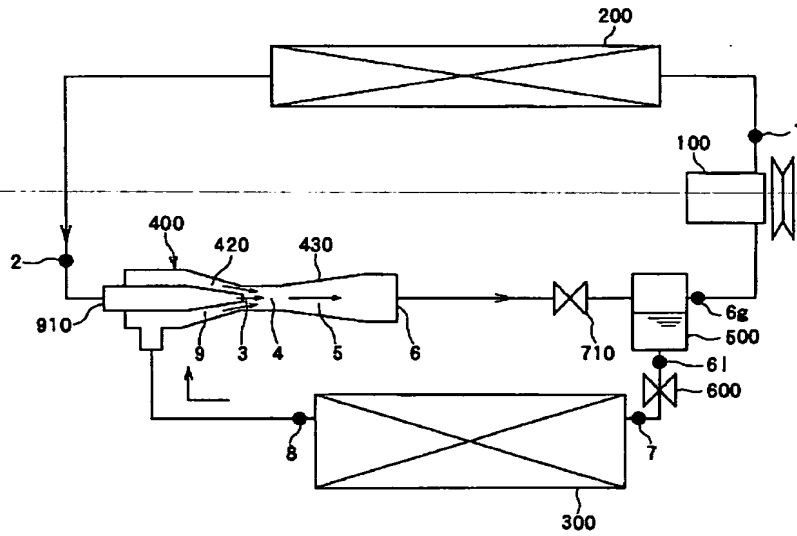


(第6) 02-318019 (P2002-U;19

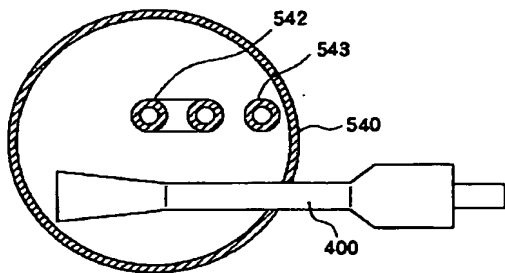
【図3】



【図4】

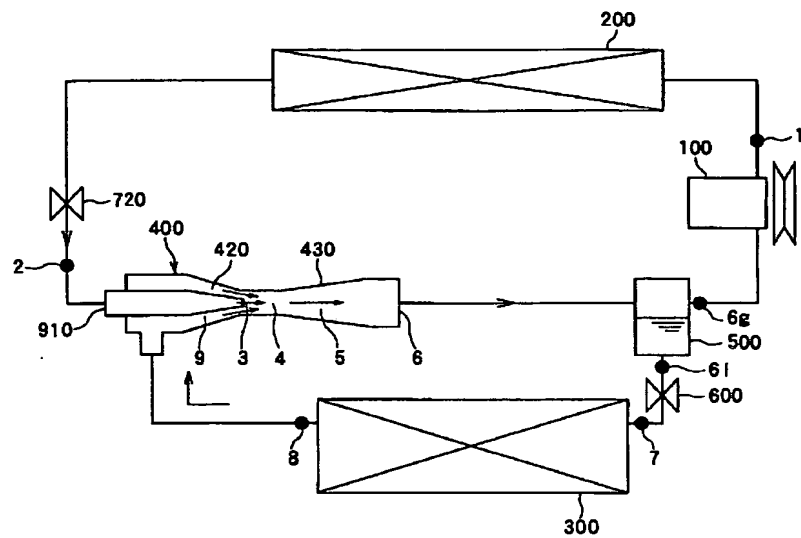


【図16】

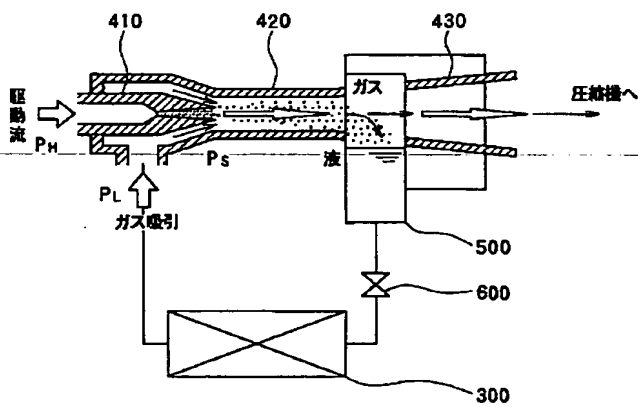


(27) 02-318019 (P2002-U 19

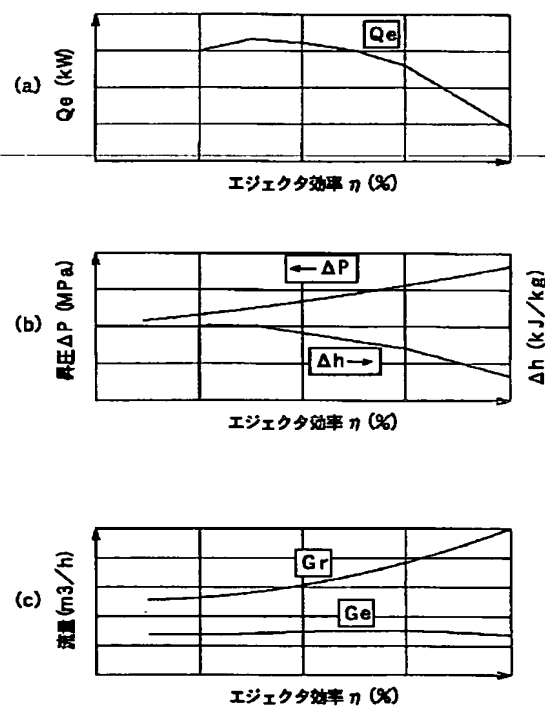
【 図 5 】



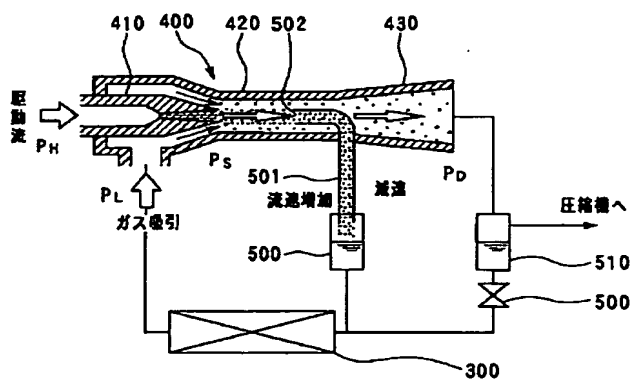
【 図 6 】



【 図 7 】

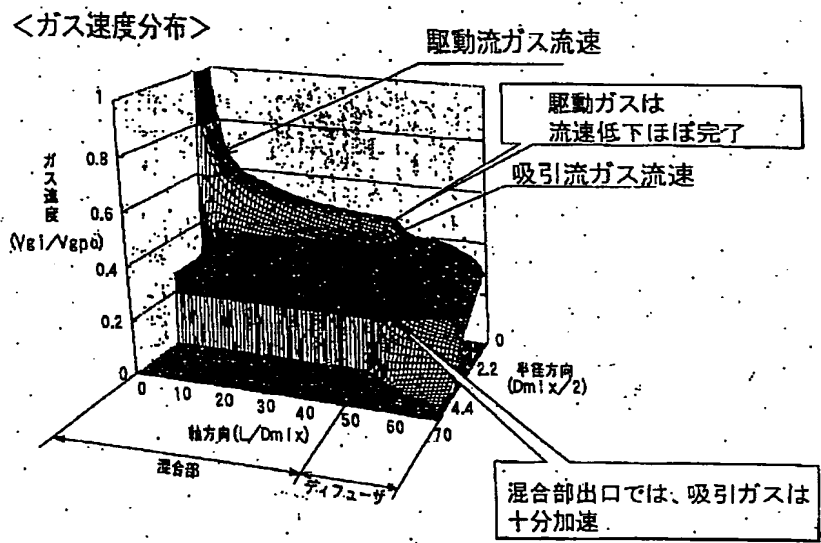


【 図 10 】

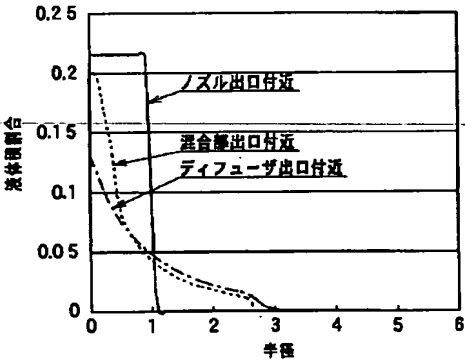


(28) 102-318019 (P 2002-(8 基 隠

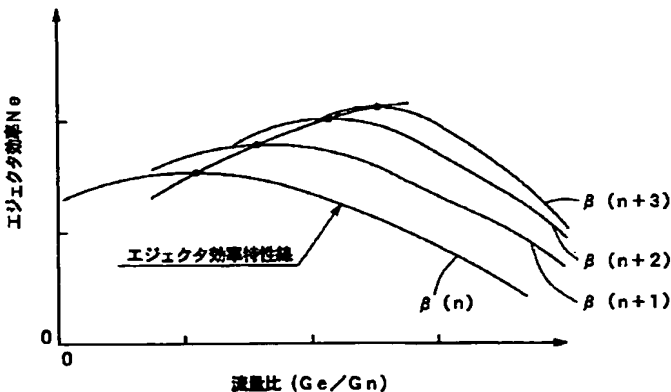
【 図 9 】



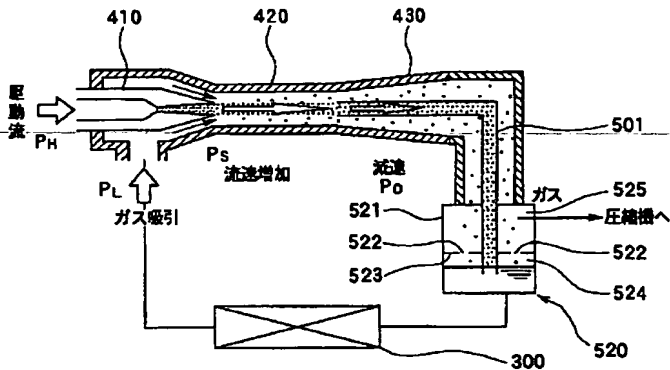
【 図 1 1 】



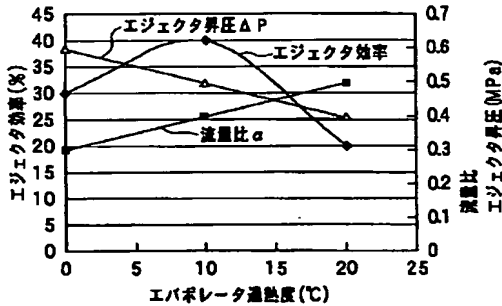
【 図 1 8 】



【 図 1 2 】

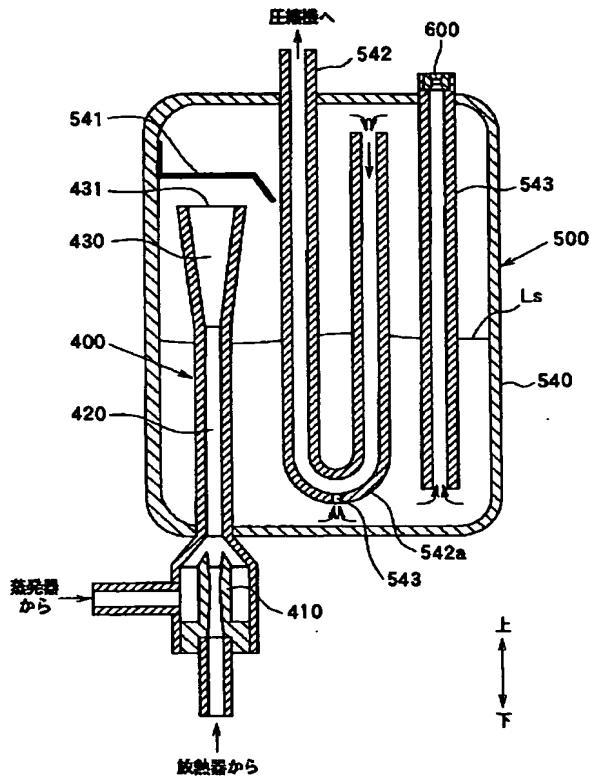


【 図 2 8 】

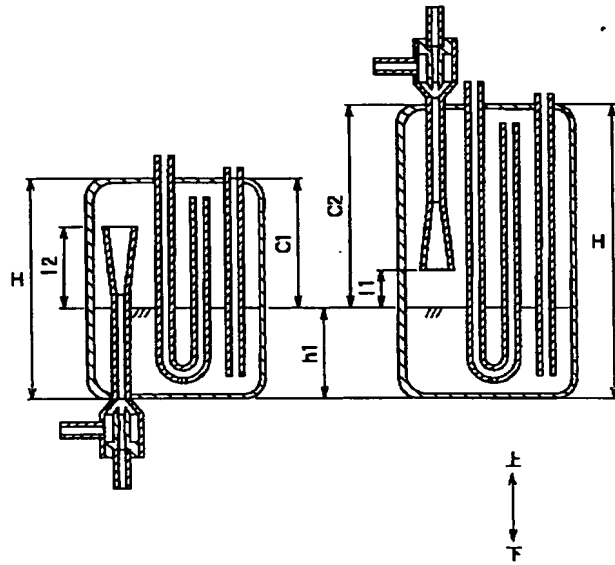


(29) 02-318019 (P2002-P>19)

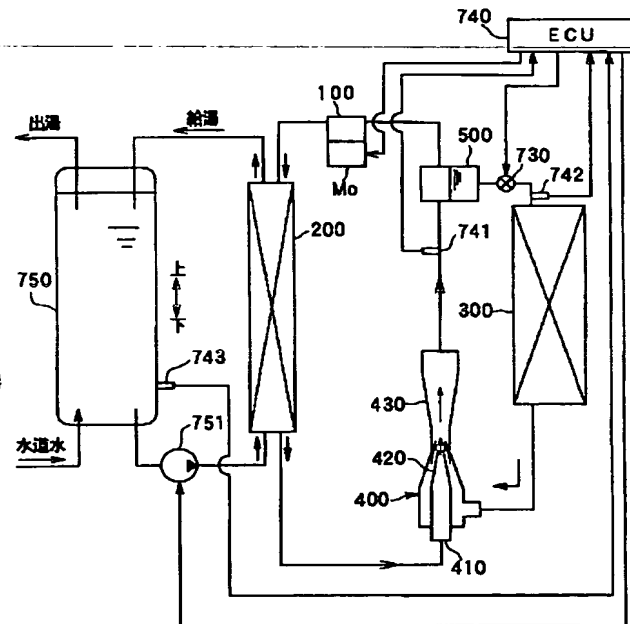
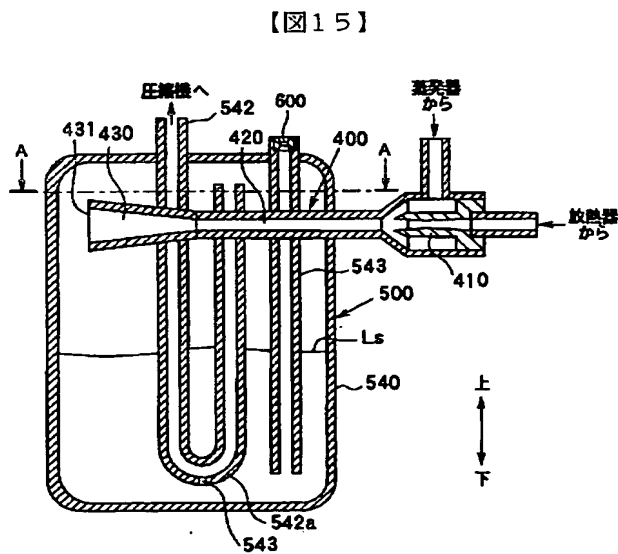
【図13】



【図14】

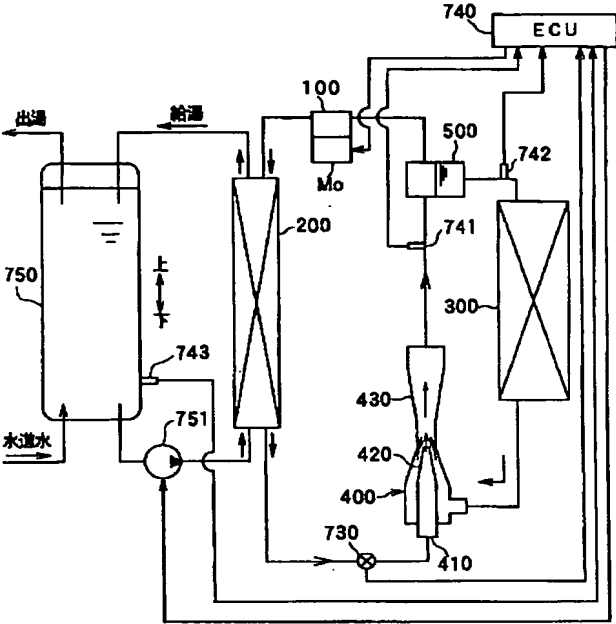


【図17】

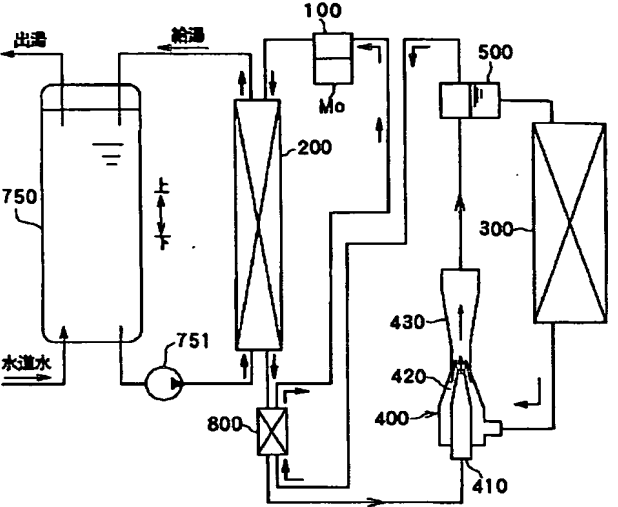


(30) 02-318019 (P2002-P 裡隠)

【 図 19 】

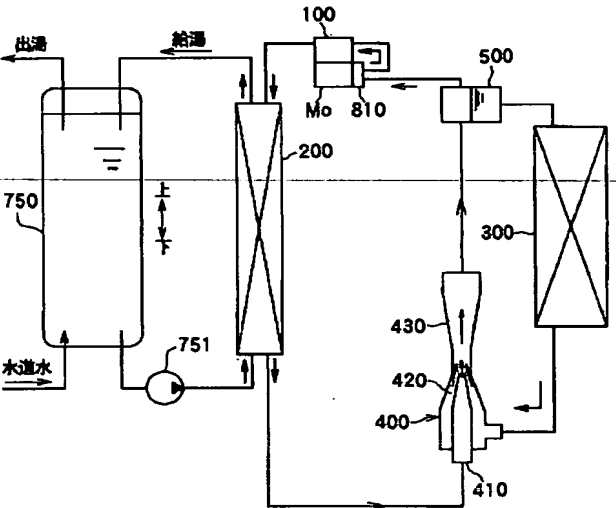
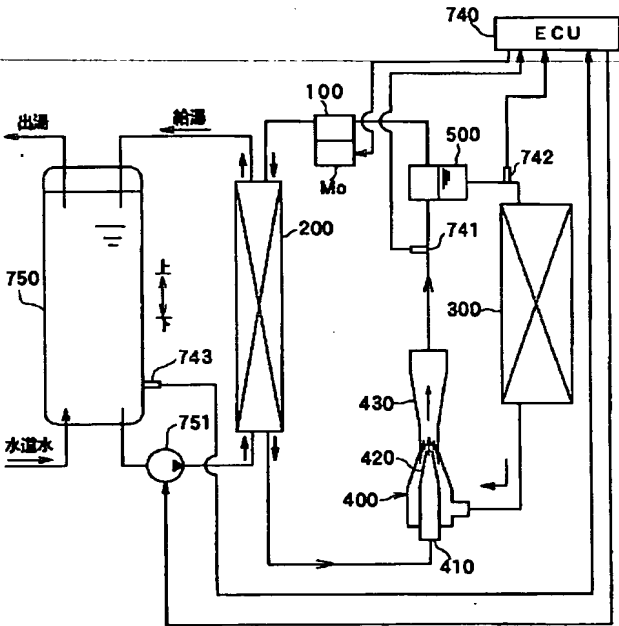


【 図 22 】

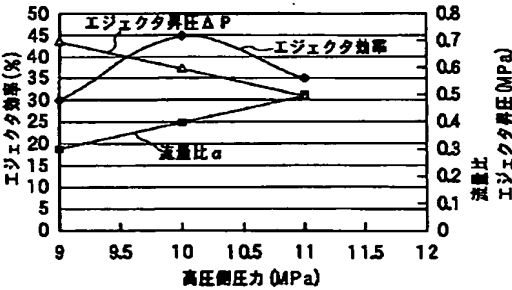


【 図 23 】

【 図 20 】

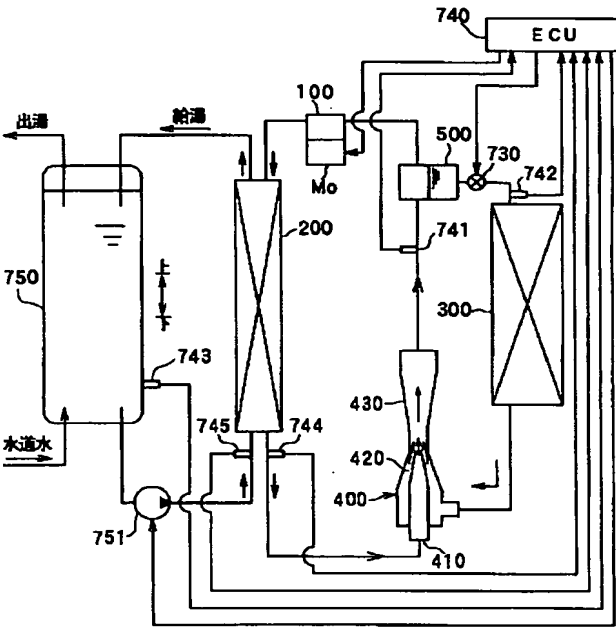


【 図 30 】

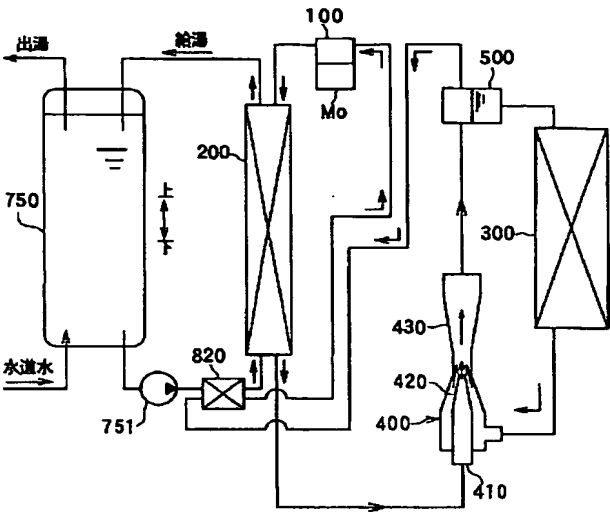


(第1) 02-318019 (P2002-PD) 隠

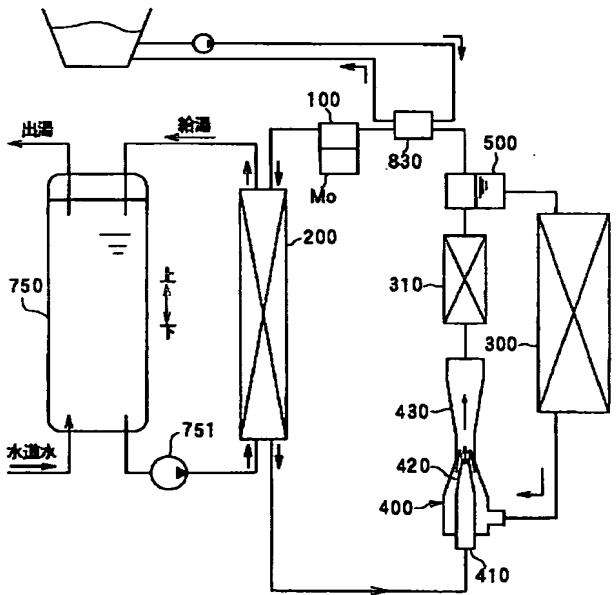
【図21】



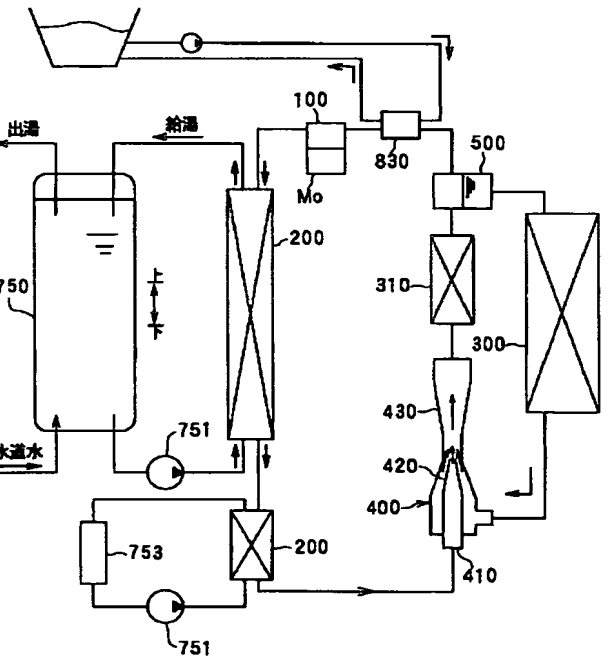
【図24】



【図25】

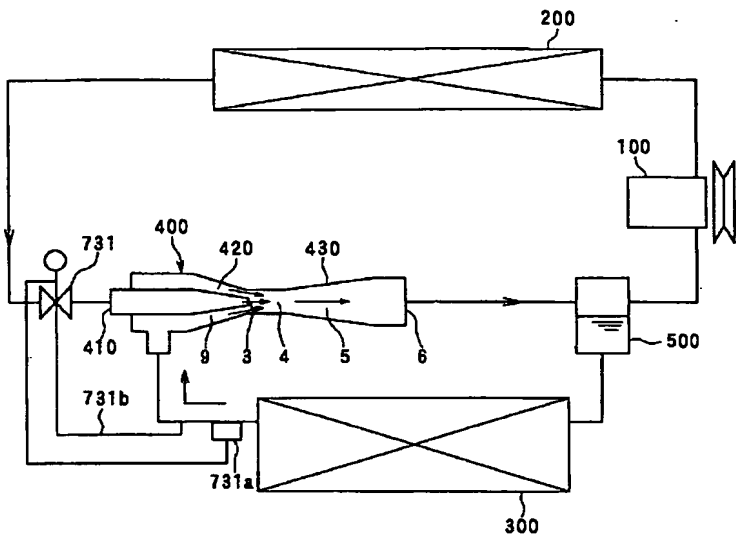


【図26】

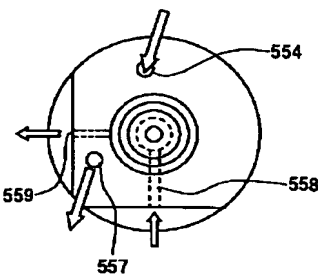


(32) 02-318019 (P2002-P=, 19

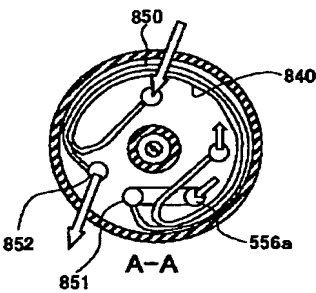
【図27】



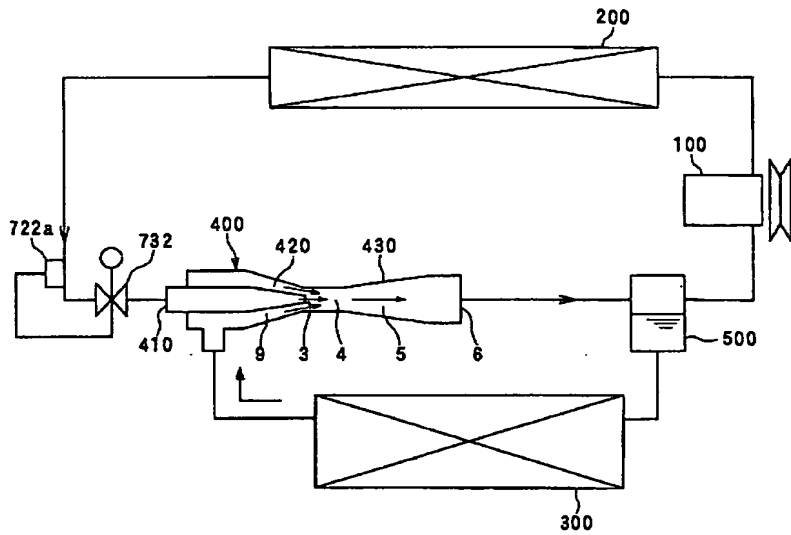
【図42】



【図43】

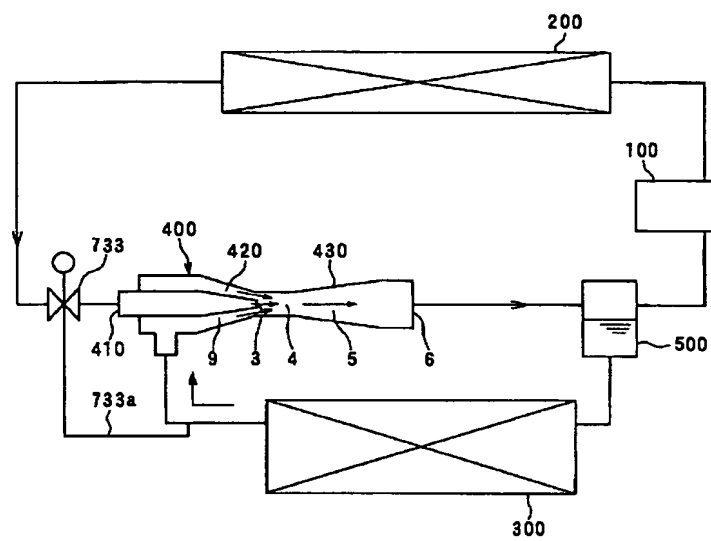


【図29】

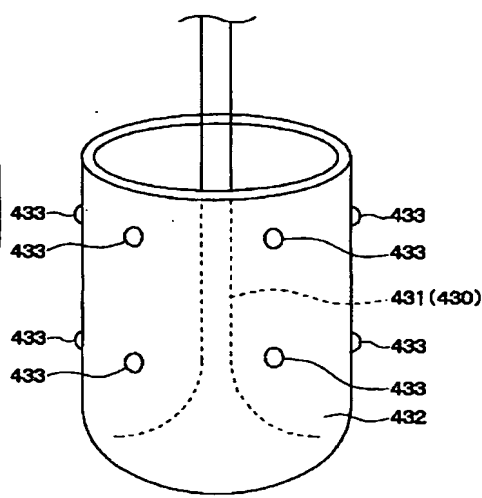


(3) 02-318019 (P2002-U+錫隱

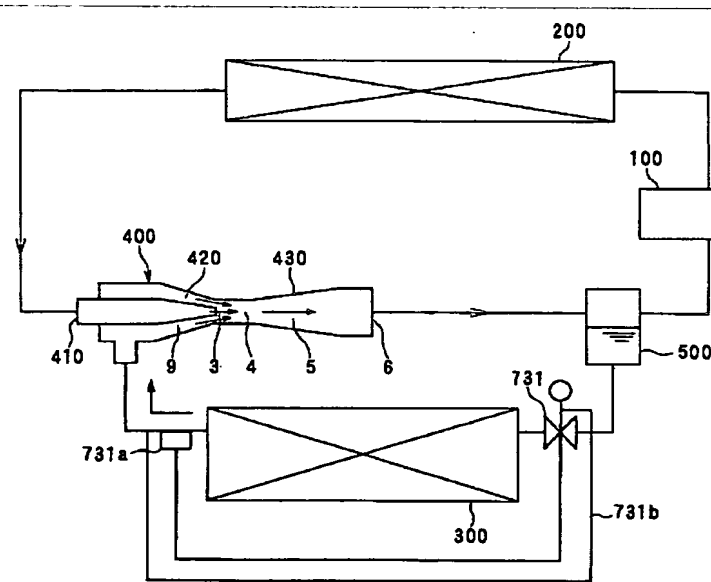
【 3 1 】



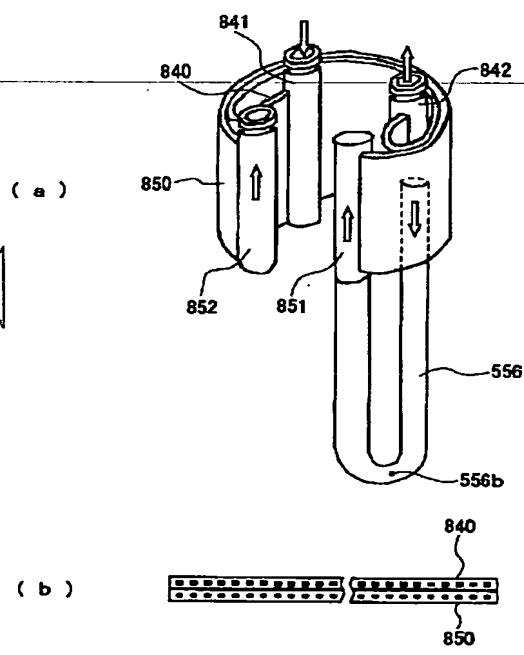
【 4 4 】



【 3 2 】

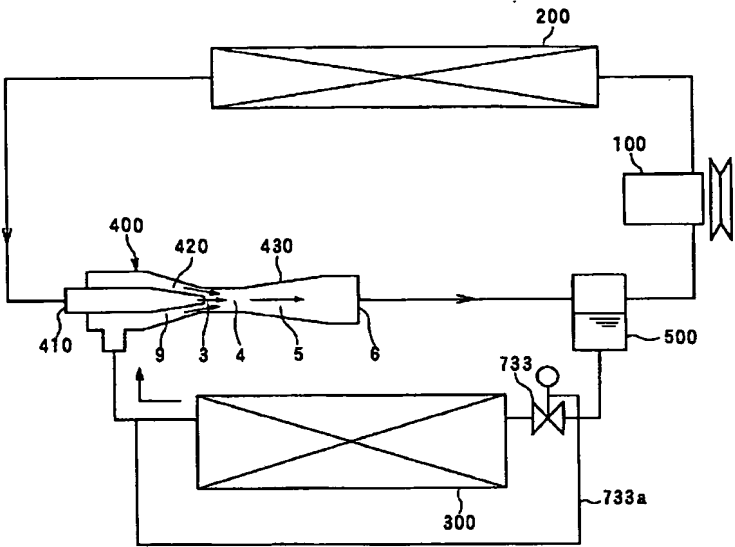


【 4 5 】

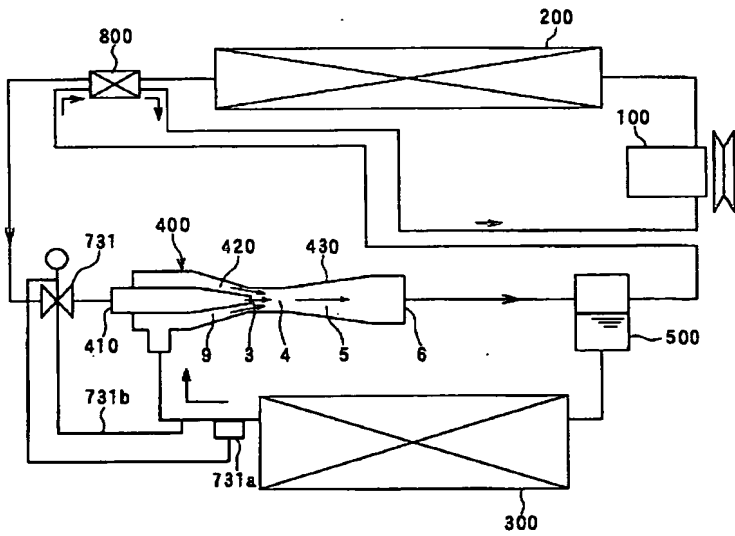


(34) 02-318019 (P2002-1119

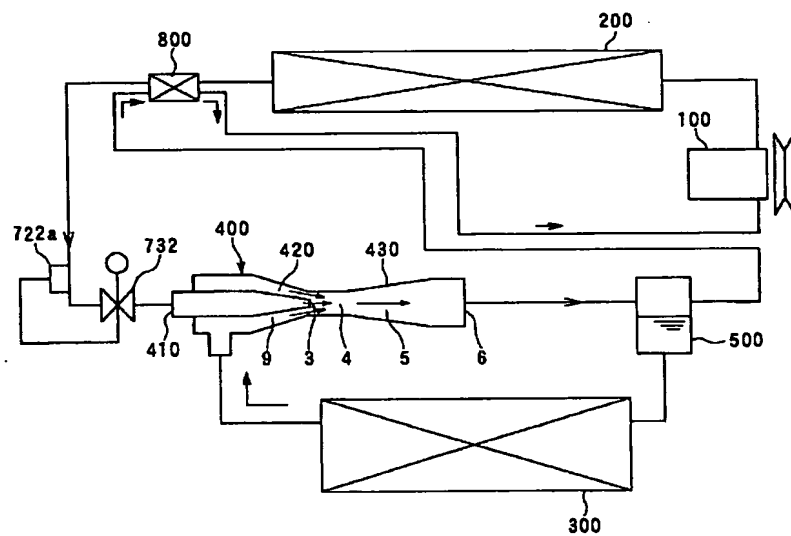
【図33】



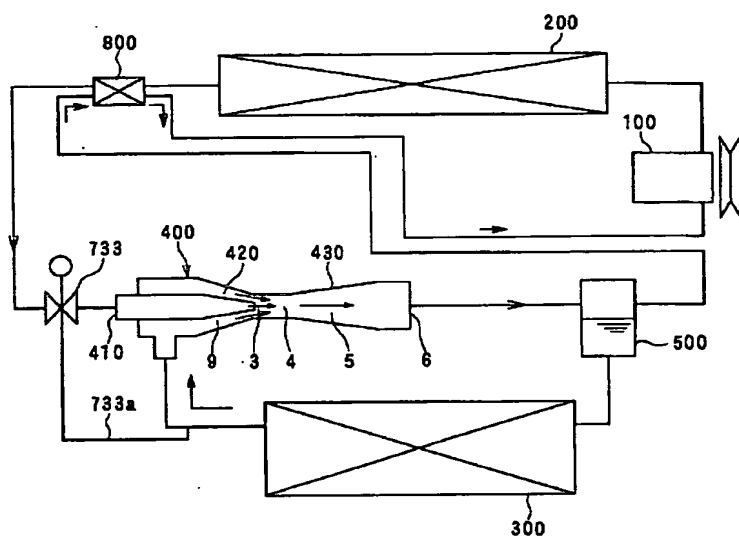
【図34】



【例 35】

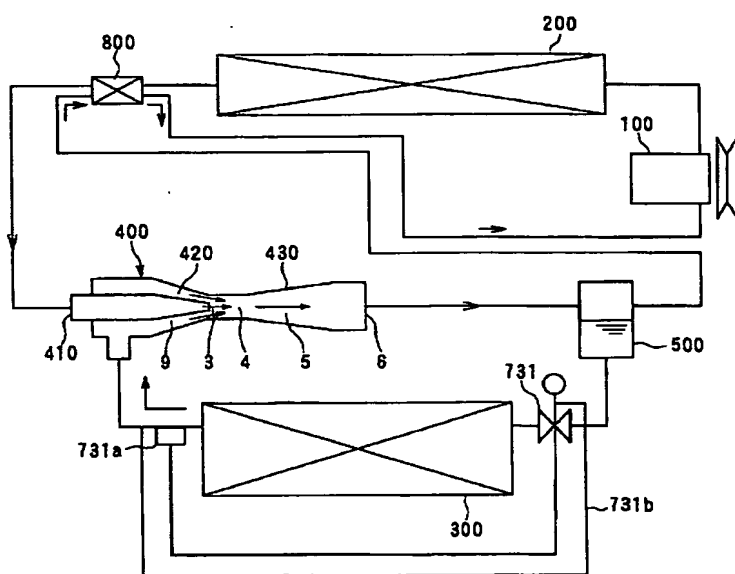


【図36】

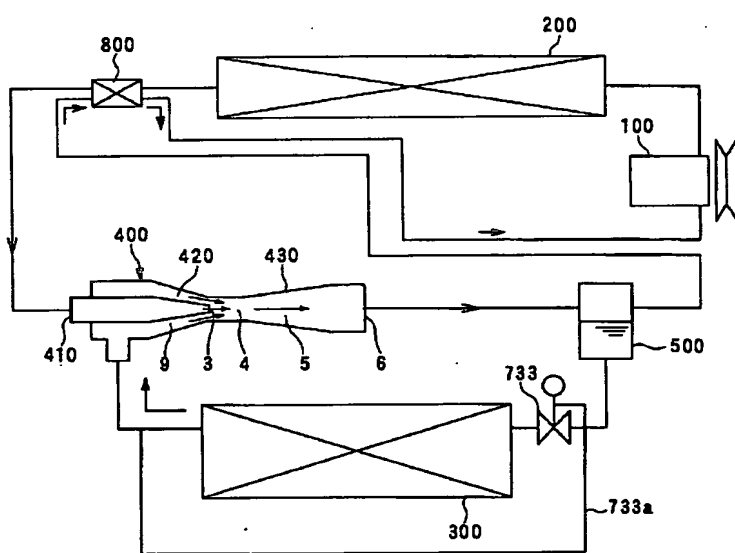


(36) 02-318019 (P2002-219)

【図37】

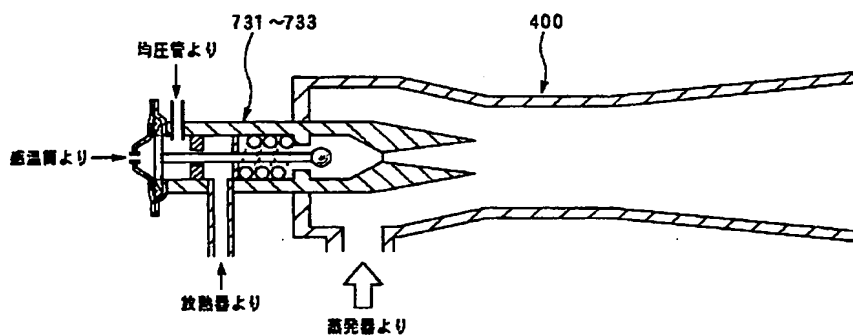


【図38】

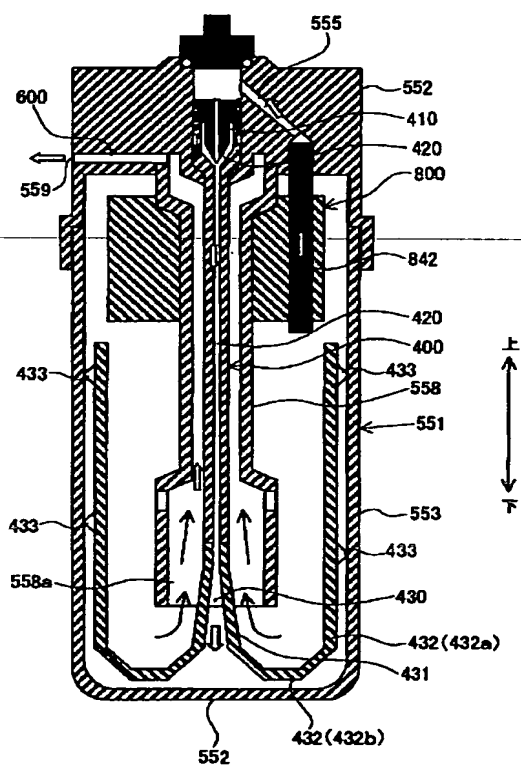


(37) 102-318019 (P2002-pw19)

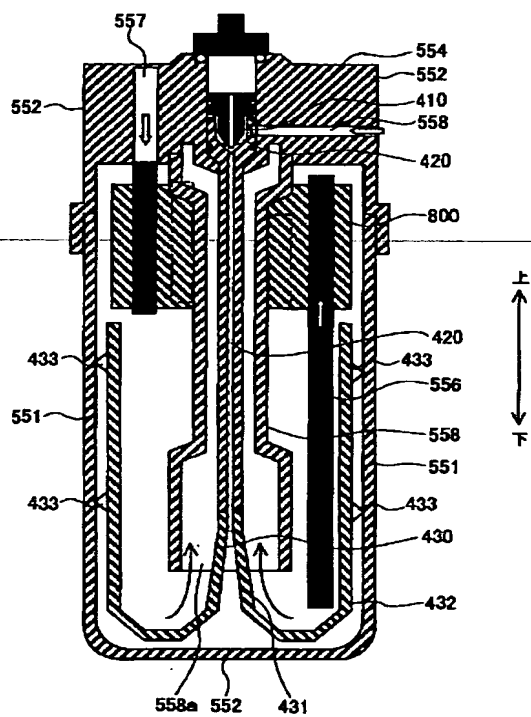
【図39】



【図40】

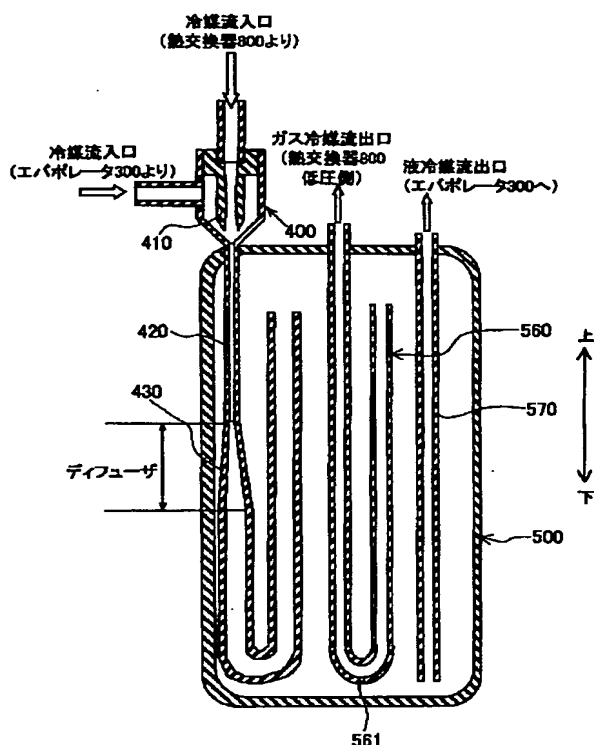


【図41】



(38) 02-318019 (P2002-(19

【図46】



【手続補正書】

【提出日】平成13年8月24日(2001.8.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器(500)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した

後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項2】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器(500)と、
前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴を備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項3】 前記エジェクタ(400)にて昇圧され

(39) 102-318019 (P2002-eF19)

た冷媒の圧力を臨界圧力未満に調整する圧力調整手段（710、720）が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエジェクタサイクル。

【請求項4】 前記エジェクタ（400）にて昇圧された冷媒の圧力を気液2相域に調整する圧力調整手段（710、720）が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエジェクタサイクル。

【請求項5】 前記気液分離器（500）は、前記エジェクタ（400）から流出した冷媒を気液分離しており、

さらに、前記圧力調整手段（710、720）は、前記エジェクタ（400）より冷媒流れ上流側に設けられていることを特徴とする請求項3又は4に記載のエジェクタサイクル。

【請求項6】 前記気液分離器（500）は、前記エジェクタ（400）から流出した冷媒を気液分離しており、

前記圧力調整手段（710、720）は、前記エジェクタ（400）より冷媒流れ下流側に設けられていることを特徴とする請求項3又は4に記載のエジェクタサイクル。

【請求項7】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、

前記圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、

前記放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離器（500）とを備え、

前記エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させ、

さらに、前記気液分離器（500）は、前記エジェクタ（400）から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器（300）側に供給することを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項8】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、

前記圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、

前記放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、

前記エジェクタ（400）と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する第1、2気液分離器（500、510）とを備え、

前記エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させ、

前記第1気液分離器（500）は、前記エジェクタ（400）から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器（300）側に供給し、

さらに、前記第2気液分離器（510）は、前記エジェクタ（400）から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を前記蒸発器（300）側に供給することを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項9】 前記エジェクタ（400）は、

前記放熱器（200）から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル（410）と、

前記ノズル（410）から噴射する冷媒と前記蒸発器（300）から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部（420、430）とを有して構成されており、

さらに、前記第1気液分離器（500）は、前記昇圧部（420、430）内にて液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項8に記載のエジェクタサイクル。

【請求項10】 前記第1気液分離器（500）は、前記エジェクタ（400）の冷媒通路断面のうち略中央部において液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項7ないし9のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項11】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、

前記圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、

前記放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機（100）の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器（300）に供給する気液分離器（500）と、

前記圧縮機（100）の吸入される冷媒を加熱する加熱手段（800、810、820、830）とを備え、

前記エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする

(40) 102-318019 (P2002-P2019)

エジェクタサイクル。

【請求項12】 前記加熱手段(800)は、前記放熱器(200)から流出した冷媒と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項11に記載のエジェクタサイクル。

【請求項13】 前記加熱手段(800、810、820、830)は、前記圧縮機(100)を駆動する駆動源(Mo)と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項12に記載のエジェクタサイクル。

【請求項14】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、

前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項15】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、

前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、

前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項16】 前記流量調整手段(Mo)は、前記圧縮機(100)の吐出流量を調節することにより前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節することを特徴とする請求項15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項17】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記エジェクタ(400)における冷媒の昇圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項18】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されており、

さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記ノズル(410)における冷媒の減圧膨張量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項19】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記蒸発器(300)に流入する前の冷媒の減圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項20】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記蒸発器(300)内の温度を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項21】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記蒸発器(300)内の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項22】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記放熱器(200)を流通する冷媒流量(Gn)と前記蒸発器(300)を流通する冷媒流量(Ge)との比を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか

(41) 02-318019 (P2002-P519)

1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項23】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の高圧冷媒の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項24】 請求項1ないし23のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換することにより給湯水を加熱することを特徴とする給湯器。

【請求項25】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、熱交換後の給湯水の温度を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項26】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記放熱器(200)を流通する冷媒の温度と給湯水の温度との差を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項27】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項28】 請求項24ないし27のいずれか1つに記載の給湯器を有し、前記蒸発器(300)を複数個として、これら複数個の前記蒸発器(300)のいずれかにて室内の空調を行うことを特徴とする熱管理システム。

【請求項29】 加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク(750)を有しており、前記貯湯タンク(750)に蓄えられた給湯水にて前記圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱することを特徴とする請求項28に記載の熱管理システム。

【請求項30】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、前記タンク部(540)内において、前記エジェクタ

(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項31】 前記エジェクタ(400)は、内部を流通する冷媒が鉛直方向に下方側から上方側に向けて流通するように構成されていることを特徴とする請求項30に記載の気液分離器。

【請求項32】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)側には、前記冷媒出口部(431)から流出する冷媒を衝突させる衝突壁(541)が設けられていることを特徴とする請求項30又は31に記載の気液分離器。

【請求項33】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、

前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、前記冷媒出口部(431)から噴出する冷媒が前記タンク部(540)の内壁に衝突するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項34】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)から略水平方向に冷媒が噴出するように構成されていることを特徴とする請求項33に記載の気液分離器。

【請求項35】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧加速させるノズル(410)と、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流とこの冷媒流により吸引された前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒と混合する混合部(420)と、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を上昇させるディフューザ(430)とを有して構成されており、前記エジェクタ(400)のうち、少なくとも前記ノズル(410)は、前記タンク部(540)外に位置していることを特徴とする請求項30ないし34のいずれか1つに記載の気液分離器。

(表2) 02-318019 (P2002-B19)

【請求項36】 前記タンク部(540)のうち、蒸発器(300)側に接続される液相冷媒の出口には、この出口から流出する液相冷媒を減圧する絞り手段(600)が設けられていることを特徴とする請求項30ないし35のいずれか1つに記載の気液分離器。

【請求項37】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、前記エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項38】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項39】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱

器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒温度に基づいて高压側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項40】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項41】 前記制御弁(731～733)と前記エジェクタ(400)とが一体化されていることを特徴とする請求項37ないし39のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項42】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有

(43) 02-318019 (P2002-ch:19)

して構成されており、

前記制御弁(731~733)と前記ノズル(410)とが一体化されていることを特徴とする請求項38ないし40のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項43】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項44】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項45】 前記圧縮機(100)に吸入される冷媒と前記放熱器(200)出口側の冷媒とを熱交換する熱交換器(800)を備えることを特徴とする請求項38ないし44のいずれか1つに記載のエジェクタサイク

ル。

【請求項46】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(551)を備える気液分離器(500)であって、

前記タンク部(551)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記タンク本体(551)の一部が前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする気液分離器。

【請求項47】 前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)には、前記タンク本体(551)の接触して前記ディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)が設けられていることを特徴とする請求項46に記載の気液分離器。

【請求項48】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、

前記タンク部(540)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする気液分離器。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨

(表4) 02-318019 (P2002-03I19)

張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器(500)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項2に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える気液分離器(500)と、前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴を備え、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とする。請求項3に記載の発明では、エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を臨界圧力未満に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正内容】

【0012】請求項4に記載の発明では、エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を気液2相域に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正内容】

【0014】請求項5に記載の発明では、気液分離器(500)は、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気液分離しており、さらに、圧力調整手段(710、

720)は、エジェクタ(400)より冷媒流れ上流側に設けられていることを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】請求項7に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する気液分離器(500)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させ、さらに、気液分離器(500)は、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給することを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正内容】

【0021】請求項8に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する第1、2気液分離器(500、510)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させ、第1気液分離器(500)は、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給し、さらに、第2気液分離器(510)は、エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

(45) 02-318019 (P2002-0) 19

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正内容】

【0022】これにより、請求項8に記載の発明と同様に、超臨界域で使用される冷媒を使用することによりフロンの使用を廃止しつつ、エジェクタサイクルの成績係数（効率）を向上させながら、冷凍能力を大きくすることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】なお、請求項9に記載の発明のごとく、エジェクタ（400）の昇圧部（420、430）の冷媒出口側にて液相冷媒を分離抽出するように第1気液分離器（500）を構成することが望ましい。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】また、請求項10に記載の発明のごとく、エジェクタ（400）の冷媒通路断面のうち略中央部において液相冷媒を分離抽出するように第1気液分離器（500）を構成すれば、効率良く液相冷媒を分離抽出することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】請求項11に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（100）の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器（300）に供給する気液分離器（500）と圧縮機（100）の吸入される冷媒を加熱する加熱手段（800、810、820、830）とを備え、エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】なお、加熱手段（800）は、請求項12に記載の発明のごとく、放熱器（200）から流出した冷媒と圧縮機（100）に吸入される冷媒とを熱交換するものにて構成してもよい。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】また、加熱手段（810）は、請求項13に記載の発明のごとく、圧縮機（100）を駆動する駆動源（M0）と圧縮機（100）に吸入される冷媒とを熱交換するものにて構成してもよい。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】請求項14に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（100）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（400）と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（100）の吸入側に供給し、気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機（100）へ導くためのオイル戻し穴と、液相冷媒を蒸発器（300）に供給する気液分離器（500）と、エジェクタ（400）におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段（730）とを備え、エジェクタ（400）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】変更

【補正内容】

【0031】請求項15に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（100）と、圧縮機（100）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（200）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（300）と、放熱器（200）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（300）にて蒸発した気相冷媒を吸引

(46) 02-318019 (P2002-(隠

するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0033

【補正方法】変更

【補正内容】

【0033】なお、流量調整手段(Mo)は、請求項16に記載の発明のように圧縮機(100)の吐出流量を調節することによりエジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節してもよい。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正内容】

【0034】また、請求項17に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)における冷媒の昇圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】また、請求項18に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)のノズル(40)における冷媒の減圧膨張量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0036

【補正方法】変更

【補正内容】

【0036】また、請求項19に記載の発明のごとく、蒸発器(300)に流入する前の冷媒の減圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正内容】

【0037】また、請求項20に記載の発明のごとく、蒸発器(300)内の温度を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】また、請求項21に記載の発明のごとく、蒸発器(300)内の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】また、請求項22に記載の発明のごとく、放熱器(200)を流通する冷媒流量(Gn)と蒸発器(300)を流通する冷媒流量(Ge)との比を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】また、請求項23に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)にて減圧される前の高圧冷媒の圧力を調節することでエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】また、請求項24に記載の発明のごとく、請求項1ないし23のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換することにより給湯水を加熱してもよい。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正内容】

【0042】また、請求項25に記載の発明のごとく、請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、熱交換後の給湯水の温度を調

(47) 02-318019 (P2002-P019)

節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

【補正方法】変更

【補正内容】

【0043】また、請求項26に記載の発明のごとく、請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、放熱器(200)を流通する冷媒の温度と給湯水の温度との差を調節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0044

【補正方法】変更

【補正内容】

【0044】また、請求項27に記載の発明のごとく、請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、エジェクタ効率制御手段(730)は、高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を調節することによりエネルギーの変換効率を制御してもよい。

【手続補正28】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】請求項28に記載の発明では、請求項24ないし27のいずれか1つに記載の給湯器を有し、蒸発器(300)を複数個として、これら複数個の蒸発器(300)のいずれかにて室内の空調を行うことを特徴とする。

【手続補正29】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正内容】

【0047】請求項29に記載の発明では、加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク(750)を有しており、貯湯タンク(750)に蓄えられた給湯水にて圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱することを特徴とする。

【手続補正30】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】これにより、圧縮機(100)に吸入される冷媒の温度が次第に上昇していくので、圧縮機(100)の消費動力を低減して放熱器(200)での加熱能力を向上させつつ、エジェクタサイクルの成績係数を向上させることができる。請求項30に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(540)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【手続補正31】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0050

【補正方法】変更

【補正内容】

【0050】なお、エジェクタ(400)は、請求項31に記載の発明のごとく、内部を流通する冷媒が鉛直方向に下方側から上方側に向けて流通するように構成することが望ましい。

【手続補正32】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正内容】

【0051】請求項32に記載の発明では、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)側には、冷媒出口部(431)から流出する冷媒を衝突させる衝突壁(541)が設けられていることを特徴とする。

【手続補正33】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】請求項33に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離

(48) 02-318019 (P2002-chu19

し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、冷媒出口部(431)から噴出する冷媒がタンク部(540)の内壁に衝突するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【手続補正34】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正内容】

【0054】これにより、請求項31に記載の発明のように衝突壁(541)を設けることなく、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができるので、気液分離器(500)の製造原価低減を図りつつ、液相冷媒と気相冷媒とを効率よく分離することができる。

【手続補正35】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0055

【補正方法】変更

【補正内容】

【0055】なお、請求項31に記載の発明では、請求項34に記載の発明のごとく、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)から略水平方向に冷媒が噴出するように構成することが望ましい。

【手続補正36】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0056

【補正方法】変更

【補正内容】

【0056】請求項35に記載の発明では、エジェクタ(400)は、放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧加速させるノズル(410)と、ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流とこの冷媒流により吸引された蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒とを混合する混合部(420)と、ノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させるディフューザ(430)とを有して構成されており、エジェクタ(400)のうち、少なくともノズル(410)は、タンク部(540)外に位置していることを特徴とする。

【手続補正37】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】なお、請求項36に記載の発明のごとく、

タンク部(540)のうち、蒸発器(300)側に接続される液相冷媒の出口に、この出口から流出する液相冷媒を減圧する絞り手段(600)を一体的に設けることが望ましい。

【手続補正38】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】請求項37に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及びノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とする。

【手続補正39】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】そして、請求項38に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイク

(49) 102-318019 (P2002-X19)

ルを運転することができる。

【手続補正40】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】そして、請求項39に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒温度に基づいて高圧側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【手続補正41】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】請求項40に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正42】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0073

【補正方法】変更

【補正内容】

【0073】なお、請求項41に記載の発明のごとく、制御弁(731~733)とエジェクタ(400)とを一体化してもよい。

【手続補正43】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0074

【補正方法】変更

【補正内容】

【0074】また、請求項42に記載の発明のごとく、制御弁(731~733)とノズル(410)とを一体化してもよい。

【手続補正44】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】請求項43に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正45】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0076

【補正方法】変更

【補正内容】

【0076】これにより、請求項38に記載の発明と同様に、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【手続補正46】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0077

【補正方法】変更

【補正内容】

【0077】また、制御弁(731)に作用する圧力を請求項38に記載の発明より小さくすることができるの

(50) 02-318019 (P2002-0219)

で、制御弁(731)の小型化及び製造原価低減を図ることができる。

【手続補正47】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正内容】

【0078】請求項44に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正48】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0079

【補正方法】変更

【補正内容】

【0079】これにより、請求項38に記載の発明と同様に、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【手続補正49】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0080

【補正方法】変更

【補正内容】

【0080】また、制御弁(731)に作用する圧力を請求項38に記載の発明より小さくすることができるので、制御弁(731)の小型化及び製造原価低減を図ることができる。

【手続補正50】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0081

【補正方法】変更

【補正内容】

【0081】請求項45に記載の発明では、圧縮機(100)に吸入される冷媒と放熱器(200)出口側の冷媒とを熱交換する熱交換器(800)を備えることを特徴とする。

【手続補正51】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正内容】

【0084】請求項46に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(551)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(551)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、タンク本体(551)の一部がエジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする。

【手続補正52】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正内容】

【0087】なお、請求項47に記載の発明のごとく、ディフューザ(430)には、タンク本体(511)の接触してディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)を設けることが望ましい。

【手続補正53】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正内容】

【0088】請求項48に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタを有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備える気液分離器(500)であって、タンク部(540)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする。

(51) 02-318019 (P2002-国)

【手続補正書】

【提出日】平成14年1月30日(2002.1.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 エジェクタサイクル、これに用いる気液分離器、並びにこのエジェクタサイクルを用いた給湯器及び熱管理システム

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項2】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備え、

0)と、

前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴を備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項3】 前記エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を臨界圧力未満に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエジェクタサイクル。

【請求項4】 前記エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を気液2相域に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする請求項1又は2に記載のエジェクタサイクル。

【請求項5】 前記気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気液分離しており、

さらに、前記圧力調整手段(710、720)は、前記エジェクタ(400)より冷媒流れ上流側に設けられていることを特徴とする請求項3又は4に記載のエジェクタサイクル。

【請求項6】 前記気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気液分離しており、

前記圧力調整手段(710、720)は、前記エジェクタ(400)より冷媒流れ下流側に設けられていることを特徴とする請求項3又は4に記載のエジェクタサイクル。

【請求項7】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)の冷媒通路断面のうち略中央部に設置され、前記エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給するとともに、前記エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から気相冷媒を抽出し、その分離抽出した気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給する気液分離器(500)とを備え、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに

(ち2) 02-318019 (P2002-ch暖隠)

減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項8】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離する第1、2気液分離器(500、510)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させ、
前記第1気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を分離抽出し、その分離抽出した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給し、
さらに、前記第2気液分離器(510)は、前記エジェクタ(400)から流出した冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離した液相冷媒を前記蒸発器(300)側に供給することを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項9】 前記エジェクタ(400)は、
前記放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)と、
前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)とを有して構成されており、
さらに、前記第1気液分離器(500)は、前記昇圧部(420、430)内にて液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項8に記載のエジェクタサイクル。
【請求項10】 前記第1気液分離器(500)は、前記エジェクタ(400)の冷媒通路断面のうち略中央部において液相冷媒を分離抽出することを特徴とする請求項8又は9に記載のエジェクタサイクル。
【請求項11】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換し

て前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱する加熱手段(800、810、820、830)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項12】 前記加熱手段(800)は、前記放熱器(200)から流出した冷媒と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項11に記載のエジェクタサイクル。

【請求項13】 前記加熱手段(810)は、前記圧縮機(100)を駆動する駆動源(Mo)と前記圧縮機(100)に吸入される冷媒とを熱交換するものであることを特徴とする請求項11に記載のエジェクタサイクル。

【請求項14】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、
前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、
前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。
【請求項15】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

(ち3) 102-318019 (P2002-T7U19)

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
 前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
 前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
 前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、
 前記圧縮機(100)から吐出する冷媒の流量を調整することにより前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、
 前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、
 前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項16】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
 前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
 冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
 前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
 前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
 前記圧縮機(100)から吐出する冷媒の流量を調整することにより前記エジェクタ(400)に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、
 前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項17】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記エジェクタ(400)における冷媒の昇圧量を調節することでエネルギーの変換効率を制御することを特徴

とする請求項14又は15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項18】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、
 前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、
 冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、
 前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、
 前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、
 前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、
 前記放熱器(300)からエジェクタ(400)に供給される冷媒の流量を調節することにより前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、
 前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、
 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されていることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項19】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記蒸発器(300)に流入する前の冷媒の減圧量を調節し、エネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14又は15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項20】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記蒸発器(300)内の温度を調節し、エネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14又は15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項21】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記蒸発器(300)内の圧力を調節し、エネルギーの

(ち4) 102-318019 (P2002-chC機隠)

変換効率を制御することを特徴とする請求項14又は15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項22】 前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記気液分離器(500)から前記蒸発器(300)に供給される液相冷媒の流量を調節することにより前記放熱器(200)を流通する冷媒流量(G_n)と前記蒸発器(300)を流通する冷媒流量(G_e)との比を調節し、エネルギーの変換効率を制御することを特徴とする請求項14又は15に記載のエジェクタサイクル。

【請求項23】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、前記放熱器(300)からエジェクタ(400)に供給される冷媒の流量を調節することにより前記エジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項24】 請求項1ないし23のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換することにより給湯水を加熱することを特徴とする給湯器。

【請求項25】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、熱交換後の給湯水の温度を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項26】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記放熱器(200)を流通する冷媒の温度と給湯水の温

度との差を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項27】 請求項14ないし16のいずれか1つに記載のエジェクタサイクルの放熱器(200)にて高圧側冷媒と給湯水とを熱交換して給湯水を加熱し、さらに、前記エジェクタ効率制御手段(730)は、前記高圧冷媒と熱交換する給湯水の流量を調節することによりエネルギーの変換効率を制御することを特徴とする給湯器。

【請求項28】 請求項24ないし27のいずれか1つに記載の給湯器を有し、前記蒸発器(300)を複数個として、これら複数個の前記蒸発器(300)のいずれかにて室内の空調を行うことを特徴とする熱管理システム。

【請求項29】 加熱された給湯水を保温貯蔵する貯湯タンク(750)を有しており、前記貯湯タンク(750)に蓄えられた給湯水にて前記圧縮機(100)に吸入される冷媒を加熱することを特徴とする請求項28に記載の熱管理システム。

【請求項30】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備え、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、前記タンク部(540)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項31】 前記エジェクタ(400)は、内部を流通する冷媒が鉛直方向に下方側から上方側に向けて流通するように構成されていることを特徴とする請求項30に記載の気液分離器。

【請求項32】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)側には、前記冷媒出口部(431)から流出する冷媒を衝突させる衝突壁(541)が設けられていることを特徴とする請求項30又は31に記載の気液分離器。

【請求項33】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)

(ち5)) 02-318019 (P2002-EB19

の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備え、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)が前記タンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、前記冷媒出口部(431)から噴出する冷媒が前記タンク部(540)の内壁に衝突するように、前記エジェクタ(400)を前記タンク部(540)に内蔵したことを特徴とする気液分離器。

【請求項34】 前記エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)から略水平方向に冷媒が噴出するように構成されていることを特徴とする請求項33に記載の気液分離器。

【請求項35】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧加速させるノズル(410)と、前記ノズル(410)から噴射する高い速度の冷媒流とこの冷媒流により吸引された前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒と混合する混合部(420)と、前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を上昇させるディフューザ(430)とを有して構成されており、前記エジェクタ(400)のうち、少なくとも前記ノズル(410)は、前記タンク部(540)外に位置していることを特徴とする請求項30ないし34のいずれか1つに記載の気液分離器。

【請求項36】 前記タンク部(540)のうち、蒸発器(300)側に接続される液相冷媒の出口には、この出口から流出する液相冷媒を減圧する絞り手段(600)が設けられていることを特徴とする請求項30ないし35のいずれか1つに記載の気液分離器。

【請求項37】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変

換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、前記エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項38】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項39】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記エジェクタ(400)に

(ち6) 102-318019 (P2002-;19

て減圧される前の冷媒温度に基づいて高圧側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項40】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記放熱器(200)と前記エジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項41】 前記制御弁(731~733)と前記エジェクタ(400)とが一体化されていることを特徴とする請求項37ないし39のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項42】 前記エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されており、

前記制御弁(731~733)と前記ノズル(410)とが一体化されていることを特徴とする請求項38ないし40のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項43】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換し

て前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項44】 冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、

前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、

冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、

前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、

前記気液分離器(500)と前記蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、前記蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、

前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするエジェクタサイクル。

【請求項45】 前記圧縮機(100)に吸入される冷媒と前記放熱器(200)出口側の冷媒とを熱交換する熱交換器(800)を備えることを特徴とする請求項38ないし44のいずれか1つに記載のエジェクタサイクル。

【請求項46】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、

前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して液相冷媒をタンク部(551)に蓄えとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)

(57) 102-318019 (P2002-3) 隠

0)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、前記タンク部(551)内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記タンク部(551)の一部(552、553)が前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする気液分離器。

【請求項47】 前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)には、前記タンク部(551)と接触して前記ディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)が設けられていることを特徴とする請求項46に記載の気液分離器。

【請求項48】 冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して液相冷媒をタンク部に蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、前記タンク部内において、前記エジェクタ(400)内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて流通するように前記エジェクタ(400)を配置するとともに、前記エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする気液分離器。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、

液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正内容】

【0010】請求項2に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、前記圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、前記放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて前記蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して前記圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、前記エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を前記圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を前記蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、前記気液分離器内に設置され、前記気液分離器内のオイルを前記圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴を備え、前記エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とする。請求項3に記載の発明では、エジェクタ(400)にて昇圧された冷媒の圧力を臨界圧力未満に調整する圧力調整手段(710、720)が設けられていることを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正内容】

【0017】請求項7に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)の冷媒通路断面のうち略中央部に設置され、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から液相冷媒を抽出し、その分離抽出した液相冷媒を蒸発器(300)側に供給するとともに、エジェクタ(400)から流出する前の冷媒から気相冷

(ち8) 102-318019 (P2002-:「隠

媒を抽出し、その分離抽出した気相冷媒を圧縮機（１００）の吸入側に供給する気液分離器（５００）とを備え、エジェクタ（４００）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに減圧した後の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以下まで減少させることを特徴とする。

【手続補正６】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２５

【補正方法】変更

【補正内容】

【００２５】請求項１１に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（１００）と、圧縮機（１００）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（２００）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（３００）と、放熱器（２００）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（３００）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１００）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４００）と、エジェクタ（４００）からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（１００）の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器（３００）に供給する気液分離器（５００）と圧縮機（１００）に吸入される冷媒を加熱する加熱手段（８００、８１０、８２０、８３０）とを備え、エジェクタ（４００）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正７】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００２９

【補正方法】変更

【補正内容】

【００２９】請求項１４に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（１００）と、圧縮機（１００）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（２００）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（３００）と、放熱器（２００）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（３００）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１００）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４００）と、エジェクタ（４００）からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（１００）の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器（３００）に供給する気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機（１００）へ導くためのオイル戻し穴と、気液分離器（５００）から蒸発器（３００）に供給される液相冷媒の流量を調節することによりエジェクタ（４００）におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段（７３０）

とを備え、エジェクタ（４００）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正８】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３１

【補正方法】変更

【補正内容】

【００３１】請求項１５に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（１００）と、圧縮機（１００）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（２００）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（３００）と、放熱器（２００）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（３００）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１００）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４００）と、エジェクタ（４００）からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（１００）の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器（３００）に供給する気液分離器（５００）と、気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機（１００）へ導くためのオイル戻し穴と、圧縮機（１００）から吐出する冷媒の流量を調整することによりエジェクタ（４００）に流入する冷媒流量を調節する流量調整手段（Ｍｏ）と、気液分離器（５００）から蒸発器（３００）に供給される液相冷媒の流量を調節することによりエジェクタ（４００）におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段（７３０）とを備え、エジェクタ（４００）にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正９】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】００３３

【補正方法】変更

【補正内容】

【００３３】請求項１６に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機（１００）と、圧縮機（１００）から吐出した冷媒を冷却する放熱器（２００）と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器（３００）と、放熱器（２００）から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器（３００）にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機（１００）の吸入圧を上昇させるエジェクタ（４００）と、エジェクタ（４００）からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機（１００）の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器（３００）に供給する気液分離器（５００）と、圧縮機（１００）から吐出する冷媒の流量を調整することによりエジェクタ（４００）に流入す

(ち9)102-318019(P2002-9勁隠)

る冷媒流量を調節する流量調整手段(Mo)と、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】請求項18に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、放熱器(300)からエジェクタ(400)に供給される冷媒の流量を調節することによりエジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させ、エジェクタ(400)は、前記放熱器(200)から流出した高圧冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及び前記ノズル(410)から噴射する冷媒と前記蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有して構成されていることを特徴とする。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正内容】

【0040】請求項23に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄える

とともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器内に設置され、気液分離器内のオイルを圧縮機(100)へ導くためのオイル戻し穴と、放熱器(300)からエジェクタ(400)に供給される冷媒の流量を調節することによりエジェクタ(400)におけるエネルギーの変換効率を制御するエジェクタ効率制御手段(730)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0048

【補正方法】変更

【補正内容】

【0048】これにより、圧縮機(100)に吸入される冷媒の温度が次第に上昇していくので、圧縮機(100)の消費動力を低減して放熱器(200)での加熱能力を向上させつつ、エジェクタサイクルの成績係数を向上させることができる。請求項30に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備え、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、タンク部(540)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が下方側から上方側に向けて流通し、かつ、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正内容】

【0053】請求項33に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分

(50) 102-318019 (P2002-ch7619)

離し、その分離された液相冷媒を蓄えるタンク部(540)を備え、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、エジェクタ(400)の冷媒出口部(431)がタンク部(540)内の冷媒液面より上方側に位置し、かつ、冷媒出口部(431)から噴出する冷媒がタンク部(540)の内壁に衝突するように、エジェクタ(400)をタンク部(540)に内蔵したことを特徴とする。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0059

【補正方法】変更

【補正内容】

【0059】請求項37に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出した高压冷媒の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換して冷媒を減圧膨張させるノズル(410)、及びノズル(410)から噴射する冷媒と蒸発器(300)から吸引した冷媒とを混合させながら速度エネルギーを圧力エネルギーに変換して冷媒の圧力を昇圧させる昇圧部(420、430)を有するエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)とを備えるエジェクタサイクルにおいて、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるとともに、エジェクタ(400)の形状をサイクルの運転状況に応じて変化させることを特徴とする。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】そして、請求項38に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離

器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0068

【補正方法】変更

【補正内容】

【0068】そして、請求項39に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒温度に基づいて高压側圧力を制御する制御弁(732)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とするので、高いエジェクタ効率 η_e を維持しながらエジェクタサイクルを運転することができる。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】請求項40に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(5

(表1) 02-318019 (P2002-6r19)

00)と、放熱器(200)とエジェクタ(400)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正内容】

【0075】請求項43に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)の冷媒出口側における冷媒加熱度に基づいて開度を変化させる制御弁(731)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正19】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0078

【補正方法】変更

【補正内容】

【0078】請求項44に記載の発明では、冷媒を吸入圧縮して超臨界圧力まで昇圧させる圧縮機(100)と、圧縮機(100)から吐出した冷媒を冷却する放熱器(200)と、冷媒を蒸発させて吸熱する蒸発器(300)と、放熱器(200)から流出する冷媒を減圧膨張させて蒸発器(300)にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機(100)の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)と、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して冷媒を蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)と、気液分離器(500)と蒸発器(300)との間の冷媒通路に設けられ、蒸発器(300)内の圧力に基づいて開度を変化させる制御弁(733)とを備え、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力

を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させることを特徴とする。

【手続補正20】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正内容】

【0084】請求項46に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、エジェクタ(400)からの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して液相冷媒をタンク部(551)に蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、タンク部(551)内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、タンク部(551)の一部(552、553)がエジェクタ(400)のディフューザ(430)の一部を構成するようにしたことを特徴とする。

【手続補正21】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正内容】

【0087】なお、請求項47に記載の発明のごとく、ディフューザ(430)には、タンク本体(511)と接触してディフューザ(430)を位置決めする突起部(433)を設けることが望ましい。

【手続補正22】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正内容】

【0088】請求項48に記載の発明では、冷媒を減圧膨張させて蒸発器にて蒸発した気相冷媒を吸引するとともに、膨張エネルギーを圧力エネルギーに変換して圧縮機の吸入圧を上昇させるエジェクタ(400)を有し、かつ、エジェクタ(400)にて減圧される前の冷媒圧力を冷媒の臨界圧力以上まで上昇させるエジェクタサイクルに適用され、エジェクタからの気液二相冷媒を気相冷媒と液相冷媒とに分離して液相冷媒をタンク部に蓄えるとともに、気相冷媒を圧縮機(100)の吸入側に供給し、液相冷媒を蒸発器(300)に供給する気液分離器(500)であって、タンク部内において、エジェクタ(400)内を流通する冷媒が上方側から下方側に向

(表2) 02-318019 (P2002-% 隠

けて流通するようにエジェクタ(400)を配置するとともに、エジェクタ(400)のディフューザ(430)の冷媒出口より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに転向させるように構成したことを特徴とする。

【手続補正23】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0116

【補正方法】変更

【補正内容】

【0116】これに対して、本実施形態のごとく、エジェクタ400の冷媒流れ上流側に第3減圧器720を配設すれば、必ず超臨界域で減圧が行われることとなるので、エジェクタ400にて昇圧された後の冷媒圧力が確実に臨界圧力未満となるように調節しつつ、冷媒の流通抵抗(圧力損失)が増大することを防止できる。

【手続補正24】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0227

【補正方法】変更

【補正内容】

【0227】そして、気液分離器500は、図40、41に示すように、円筒状の一端側が閉塞された略コップ状の下部ボディ(タンク本体)551と、他端側を閉塞する上部ボディ552とを溶接することによって構成されており、エジェクタ400は、エジェクタ400内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて鉛直方向に流通するように上部ボディ552(上方側)に固定されている。

【手続補正25】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0228

【補正方法】変更

【補正内容】

【0228】このとき、ディフューザ430は、図41、42、45に示すように、混合部420から下方側に向かうほどその断面積を徐々に拡大するようにラッパ状(末広がり状)の第1ホーン部431、並びに下部ボディ551の下端部552及び側壁部553の一部と共にディフューザ430を構成する第2ホーン部432を有して構成されている。

【手続補正26】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0234

【補正方法】変更

【補正内容】

【0234】放熱器200から流出した高温高圧の冷媒は、第1流入口554(図41、42参照)から気液分離器500内に入流して、ヘッダ841、第1チューブ840及びヘッダ842の順に流通して連通口555

(図40参照)を経由してエジェクタ400(ノズル410)に流入する。

【手続補正27】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0242

【補正方法】変更

【補正内容】

【0242】(第25実施形態)本実施形態もエジェクタ一体型気液分離器に関するものである。具体的には、図46に示すように、エジェクタ400は、エジェクタ400内を流通する冷媒が上方側から下方側に向けて鉛直方向に流通するように気液分離器500内に配置するとともに、ディフューザ430の冷媒出口(冷媒通路断面積が最大となる部位)より冷媒流れ下流側にて、冷媒の流通方向を下方側に向かう向きから上方側に向かう向きに略180度転向させるものである。

【手続補正28】

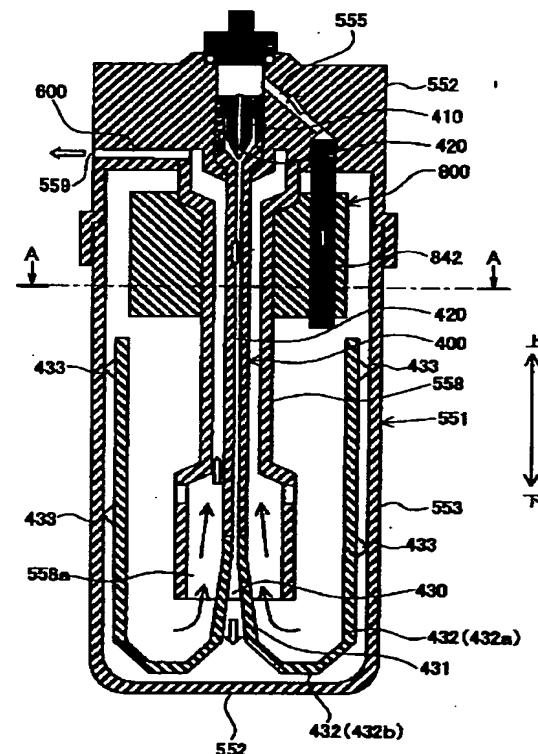
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図40

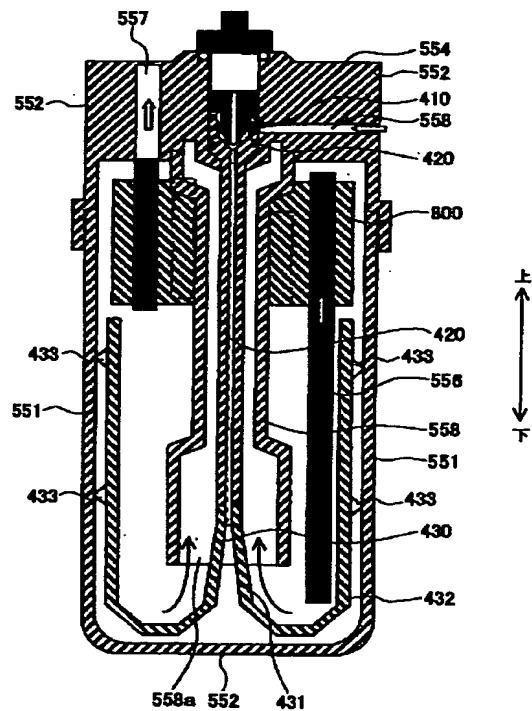
【補正方法】変更

【補正内容】

【図40】



(3) 102-318019 (P2002-619



フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 2 5 B 30/02		F 2 5 B 30/02	H
41/04		41/04	Z
43/00		43/00	C
			D
(31)優先権主張番号	特願2001-5196(P2001-5196)	(72)発明者	野村 哲
(32)優先日	平成13年1月12日(2001. 1. 12)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
(33)優先権主張国	日本(JP)		社デンソー内
(31)優先権主張番号	特願2001-40496(P2001-40496)	(72)発明者	榊原 久介
(32)優先日	平成13年2月16日(2001. 2. 16)		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
(33)優先権主張国	日本(JP)		社デンソー内
(72)発明者	石川 浩	(72)発明者	池上 真
	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
	社デンソー内		社デンソー内
(72)発明者	入谷 邦夫	(72)発明者	竹内 雅之
	愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会		愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
	社デンソー内		社デンソー内
		(72)発明者	山中 康司
			愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
			社デンソー内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.